

Л.В. Попова¹, А.В. Бутюгин²

**СПОСОБНОСТЬ К РИЗОГЕНЕЗУ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SEDUM* L.
(CRASSULACEAE DC.)**

¹Донецкий ботанический сад НАН Украины; 83059, г. Донецк, пр. Ильча, 110
e-mail: herb@herb.dn.ua

²Донецкий национальный университет, НИО "Нетопливное использование углей";
83055, г. Донецк, ул. Университетская, 24, корп. 9, к. 703
e-mail: himfak@dongu.donetsk.ua

Попова Л.В., Бутюгин А.В. Способность к ризогенезу некоторых видов рода *Sedum* L. (Crassulaceae DC.). – Приведены результаты опыта по изучению ризогенеза 2-х видов рода *Sedum* L. (сем. *Crassulaceae* DC.). Использовали два варианта субстрата и предварительную обработку черенков дистиллированной водой и гуматами аммония с добавлением микроэлементов (меди, цинка, бора, молибдена, кобальта, германия).

Ключевые слова: черенкование, ризогенез, гуматы, *Sedum* L., *Crassulaceae* DC.

Введение

Зеленое строительство юго-востока Украины из-за малого количества аборигенных декоративных видов нуждается в привлечении новых растений, устойчивых к засушливому климату региона и способных в короткие сроки образовывать большое количество посадочного материала.

Черенкование – один из способов получения посадочного материала новых декоративно-ценных растений. Изучение регенерации тканей и органов имеет большое значение при массовом вегетативном размножении растений [12]. Особенно важно оно при размножении растений, имеющих очень мелкие семена и, соответственно, мелкие всходы, в природных условиях часто погибающие даже при незначительном пересыхании верхнего слоя почвы.

Для решения проблемы озеленения юго-востока Украины перспективным является использование в зеленом строительстве Донбасса видов рода *Sedum* L. (*Crassulaceae* DC.). Это многолетние цветочно- и листовенно-декоративные травянистые растения степей, лесов, аркто-альпийского пояса гор, а также обнажений горных пород и каменистых склонов [3-5, 9]. В Европе культивируют около 100 видов рода. По литературным данным, черенкование рекомендуется проводить с середины мая до конца августа [1, 2, 8, 11, 13, 14].

Для определения особенностей размножения вегетативным способом 2 декоративных видов рода *Sedum* L. (*S. floriferum* (Praeger L.; 1918) cv. *Weihenstephander Gold* и *S. kamtzchaticum* (Fischer F. E. L.; 1841) f. *variegata*) была поставлена цель – изучить влияние типа субстрата для укоренения черенков и воздействие гуматов на их корнеобразовательную способность.

Материал и методы исследований

S. floriferum cv. *Weihenstephander Gold* – травянистый многолетник высотой до 15 см, образующий небольшие куртинки. Декоративен в течение всего вегетационного периода.

S. kamtzchaticum f. *variegata* – травянистый многолетник с немногочисленными прямыми или приподнимающимися, равномерно олиственными побегами 30-40 см высотой. Декоративен в течение всего вегетационного периода.

В 2004 году (начало июля – середина августа) определяли укореняемость черенков изучаемых видов в условиях защищенного грунта в двух вариантах субстрата: песке и почвосмеси (перегной и садовая почва, 1:1). Черенки брали в трех повторностях (по 6 штук в каждой для *S. kamtzchaticum* f. *variegata* и по 12 штук для *S. floriferum* cv. *Weihenstephander Gold*), длиной по 5-7 см, с удаленными нижними листьями и цветоносами. Предварительной обработки черенков гуматами и замачивания их в дистиллированной воде не проводили. Перед высадкой в открытый грунт были определены укореняемость черенков и размеры

образованных корневых систем (максимальная длина корней в корневой системе и максимальное ее распространение в ширину).

Для стимулирования корнеобразования при вегетативном размножении вышеуказанных видов были выбраны малоизученные и сравнительно дешевые буроугольные гуматы аммония, разработанные в НИО "Нетопливное использование углей" Донецкого национального университета. Этот класс стимуляторов относится к стимуляторам-адаптогенам, которые оказывают комплексное влияние на растение: усиливают корнеобразование, рост и развитие в целом, повышают иммунитет и адаптационные свойства [6, 7, 15]. В качестве гуминовых стимуляторов-адаптогенов использовали четыре препарата на основе буроугольных гуматов аммония: ГК-А (исходный гумат аммония 1%-й) и ГК-5М-ТКС (гумат аммония 1%-й с добавлением меди, цинка, бора, молибдена, германия), ГК-5М-А (гумат аммония 1%-й с добавлением меди, цинка, бора, молибдена, кобальта), ГАМ-3-Ge (гумат аммония 3%-й с добавлением меди и германия).

Для изучения ризогенеза под действием водных растворов гуматов ГК-А; ГК-5М-ТКС; ГК-5М-А и ГАМ-3-Ge (концентрация 0,1% и экспозиции 0,5, 1,0 и 1,5 мин) на верхушечные черенки брали по 10 штук черенков в трех повторностях для каждого варианта опыта и укореняли в почвосмеси (перегной и садовая почва, 1:1) в условиях защищенного грунта. Для контроля черенки выдерживали в дистиллированной воде 1,5 минуты. Все цветоносы предварительно удаляли. Укоренение проводили с 8 июля 2005 года. В октябре определяли укореняемость черенков и размеры образованных корневых систем. Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Результаты и обсуждение

При укоренении черенков *S. floriferum* cv. Weihenstephander Gold без предварительной обработки наилучшая укореняемость была в варианте с песком ($12,0 \pm 0,00$ штук), в почвосмеси – ниже ($10,7 \pm 0,7$ штук), при этом в песке было отмечено достоверное увеличение максимального распространения корневой системы в ширину. У *S. kamtzhaticum* f. variegata укореняемость в песке составила $6,0 \pm 0,0$ штук, в почвосмеси – $2,0 \pm 0,6$ (различия достоверны по третьему порогу достоверности t-критерия Стьюдента). На размеры образованных корневых систем у черенков данного вида варианты субстрата достоверно не повлияли [10].

Обработка черенков *S. floriferum* cv. Weihenstephander Gold изучаемыми гуматами в вышеуказанных концентрациях и экспозициях не оказала существенного влияния на их укореняемость и размеры образуемых корневых систем. Данные показатели достоверно не отличались от таковых в контроле.

При укоренении черенков *S. kamtzhaticum* f. variegata были выявлены следующие особенности. Достоверно меньшая укореняемость была у черенков *S. kamtzhaticum* f. variegata, обработанных ГК-А и ГК-5М-ТКС и ГК-5М-А (экспозиция 0,5 мин). В остальных вариантах опыта достоверных различий с контролем не было. Обработка черенков *S. kamtzhaticum* f. variegata гуматами ГК – А (все экспозиции) и ГК – 5М – ТКС (экспозиции 0,5 и 1,5 мин.) привела к образованию корневых систем с меньшей максимальной длиной корней в корневых системах, чем в контроле и при этом незначительно отразилась на их максимальной ширине. Достоверное уменьшение максимальной ширины корневых систем отмечено у черенков, обработанных ГАМ-3-Ge с экспозицией 0,5 мин.

Таблица 1

**Укореняемость черенков *S. kantzchaticum* Fisch. f. *variegata* (Crassulaceae DC.)
под действием гуматов**

Гумат	Экспозиция, мин	Укоренившиеся черенки, шт., M±m	t-критерий Стьюдента
ГК-А	0,5	18,20±1,39	11,39***
	1,0	30,00±0,00	0,00
	1,5	30,00±0,00	0,00
ГК-5М-ТКС	0,5	24,40±0,81	6,91***
	1,0	29,80±0,20	1,00
	1,5	29,80±0,20	1,00
ГК-5М-А	0,5	24,00±0,55	18,18***
	1,0	29,80±0,20	1,00
	1,5	29,80±0,20	1,00
ГАМ-3-Ge	0,5	30,00±0,00	0,00
	1,0	30,00±0,00	0,00
	1,5	30,00±0,00	0,00
контроль		30,00±0,00	

Примечание. Разница достоверна при $P \geq 0,95$ (*), $P \geq 0,99$ (**), $P \geq 0,999$ (***);
M±m – среднее арифметическое ± ошибка среднего.

Таблица 2

**Влияние гуматов на размеры корневых систем черенков *S. kantzchaticum* Fisch.
f. *variegata* (Crassulaceae DC.)**

Гумат	Экспозиция, мин	Максимальная ширина распространения корневых систем, см, M±m	t-критерий Стьюдента	Максимальная длина корней в корневых системах, см, M±m	t-критерий Стьюдента
ГК-А	0,5	3,80±1,71	1,33	4,20±1,80	2,70**
	1,0	7,40±0,51	1,56	5,40±1,08	2,89**
	1,5	6,40±0,24	0,32	6,20±0,86	7,39***
ГК-5М-ТКС	0,5	5,60±1,57	0,48	5,40±1,50	2,50*
	1,0	6,80±0,20	0,97	8,60±0,75	0,76
	1,5	6,60±0,51	0,52	7,20±0,86	2,02*
ГК-5М-А	0,5	4,80±1,46	0,89	8,00±2,30	0,96
	1,0	6,00±1,00	0,17	8,60±1,17	1,08
	1,5	6,00±0,50	0,25	8,60±0,68	1,26
ГАМ-3-Ge	0,5	4,60±0,24	2,54*	9,40±0,68	0,63
	1,0	5,40±0,68	0,89	10,40±1,21	0,06
	1,5	6,20±0,80	0,00	10,80±1,80	0,09
контроль		6,20±0,58		10,60±1,44	

Примечание. Разница достоверна при $P \geq 0,95$ (*), $P \geq 0,99$ (**), $P \geq 0,999$ (***);
M±m – среднее арифметическое ± ошибка среднего.

Выводы

Таким образом, при вегетативном размножении *S. floriferum* cv. Weihenstephander Gold и *S. kamtzchaticum* f. variegata, проводимом в начале июля, можно рекомендовать в качестве субстрата для укоренения черенков песок. В почвосмеси оба вида показали высокую укореняемость только при предварительном замачивании черенков в дистиллированной воде. *S. floriferum* cv. Weihenstephander Gold статистически нечувствителен к гуматам ГК-А, ГК-5М-ТКС, ГК-5М-А и ГАМ-3-Ge с концентрацией 0,1% и экспозициями 0,5, 1,0 и 1,5 минут. *S. kamtzchaticum* f. variegata к гуматам чувствителен: ГК-5М-ТКС и ГК-5М-А с концентрацией 0,1% и экспозицией 0,5 мин вызвали снижение укореняемости черенков, а при обработке черенков ГК-А (все экспозиции), ГК-5М-ТКС (экспозиция 0,5 мин), и ГАМ-3-Ge (0,1% × 0,5 мин) отмечено ингибирование роста корневых систем. То есть, для массового размножения методом черенкования *S. floriferum* cv. Weihenstephander Gold и *S. kamtzchaticum* f. variegata использование данных гуматов при вышеуказанных концентрациях и экспозициях в качестве стимуляторов корнеобразовательного процесса нецелесообразно, так как не дает достоверного повышения укореняемости и увеличения размеров образуемых корневых систем. Поскольку *S. kamtzchaticum* f. variegata проявил чувствительность к обработке черенков гуматами, можно предположить, что для стимулирования корнеобразования у данного вида необходимо подобрать другие концентрации и экспозиции, либо использовать гуматы, содержащие иные микроэлементы. По отношению к питательности субстрата указанные объекты являются олиготрофами, что подчеркивает их перспективность при реализации мероприятий по оптимизации почв, маслосодержащих доступные органические вещества.

Список литературы

1. Баканова В.В. О вегетативном размножении многолетних декоративных интродуцентов // Интродукция и акклиматизация растений. – 1986. – Вып. 5. – С. 42-46.
2. Березкіна В.І. Вегетативне розмноження очитків у культурі // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 1999. – Вип. 2. – С. 5-6.
3. Березкіна В.І. Перспективи використання представників роду *Sedum* L. для озеленення міст і рекреаційних зон // Мат. міжнар. конф., присвяченої 135-річчю Ботан. саду ОНУ ім. І.І. Мечникова "Роль ботанічних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон". – Одеса: Б.в., 2002. – Ч. I. – С. 14-17.
4. Борділовський Є.І. Рід очиток – *Sedum* L. // Флора УРСР. В 12 т. – К.: Вид-во АН УРСР, 1953. – Т. 5. – С. 445-467.
5. Борисова А.Г. Сем. Толстянковые – *Crassulaceae* DC. // Флора СССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – Т. 9. – С. 8-129.
6. Ищенко А.В., Лесовая Н.И. Влияние гумата аммония на укоренение черенков декоративных культур / Донецк: Донецк. гос. ун-т, 1995. – 9 с. – Деп. в ГНТБ Украины 11.05.95, № 1168.
7. Ищенко А.В., Лесовая Н.И. Изучение эффективности применения гумата аммония как стимулятора роста и укоренения черенков хризантемы // Тез. докл. вузовской конф. проф.-преп. состава по итогам науч.-исслед. и метод. работы: химия, биология (г. Донецк, апрель 1995 г.). – Донецк: ДонГУ, 1995. – С. 157.
8. Лунина Н.М. Ускоренное вегетативное размножение декоративных многолетников // Тез. докл. Респ. науч. конф., посвященной 150-летию Ботсада им. акад. А.В. Фомина "Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира". – К., 1989. – Т. 2. – С. 120.
9. Полетико О.М., Мищенко А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта: Справочник по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука, 1967. – 207 с.
10. Попова Л.В., Орлова Т.Г. Корнеобразовательная способность некоторых видов рода *Sedum* L. (*Crassulaceae* DC.) // Мат. наук.-практ. конф. "Збереження

- біорізноманітності на південному сході України". – Донецьк: Лебідь, 2004. – С. 136-137.
11. Сидорук Т.М. Опыт вегетативного размножения раннелетнецветущих почвопокровных растений // Интродукция и акклиматизация растений. – 1987. – Вып. 8. – С. 38-39.
 12. Сидорук Т.М. Морфогенез вегетативних органів у трав'янистих рослин при живцюванні // Мат. X Міжнар. наук. конф. "Вивчення онтогенезу рослин природних та культурних флор у ботанічних закладах Євразії". – Умань, 1998. – С. 149-150.
 13. Сидорук Т.М. Эффективные методы размножения некоторых почвопокровных растений // Мат. II Міжнар. наук. конф. молодих дослідників "Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва" (м. Умань, 17–21 червня 2002 р.). – Умань, 2002. – 294 с.
 14. Сидорук Т.М. Очитки для озеленения // Интродукция растений. – 2003. – № 3. – С. 143-145.
 15. Соколова Е.В., Чиркова Л.В. Использование регуляторов роста растений в зеленом черенковании // Тр. Междунар. научн.-практ. конф. "Проблемы развития садоводства и овощеводства". – Ижевск, 2002. – С. 84-88.

Попова Л.В., Бутюгин А.В. Здатність до ризогенезу деяких видів роду *Sedum* L. (Crassulaceae DC.). – Наведено результати дослідів з вивчення ризогенезу 2-х видів роду *Sedum* L. (род. *Crassulaceae* DC.). Використовували два варіанти субстрату та попередню обробку живців дистильованою водою та гуматами амонію з додаванням мікроелементів (міді, цинку, бору, молібдену, кобальту, германію).

Ключові слова: живцювання, ризогенез, гумати, *Sedum* L., Crassulaceae DC.

Popova L.V., Butyugin A.V. Rhizogeny ability of some species of *Sedum* L. (Crassulaceae DC.). – The article gives results on rhizogeny research of 2 species of *Sedum* L. (Crassulaceae DC. famili). Two substrate variants were used. There was preliminary treatment of cuttings with both distilled water and ammonium humates with addition of microelements such as follows: copper, zinc, boron, molibdenum, cobalt, germanium.

Key words: take a cutting, rhizogenesis, humates, *Sedum* L., Crassulaceae DC.