

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ БИОМОРФ

© 2018

Васильева Ольга Юрьевна, доктор биологических наук,
заведующий лабораторией интродукции декоративных растений

Сарлаева Инна Яновна, младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье поднимается проблема сохранения, поддержания, омоложения и ускоренного размножения растительных объектов биоресурсных коллекций с использованием зеленого черенкования. Описывается постановка интродукционных экспериментов по изучению регенерации травянистых и древесных растений в трех основных направлениях: агротехническое, физиолого-биохимическое и морфологическое. В первом случае основными изучаемыми факторами являются сроки и способы, а также микроэкологические условия, в которых проходит регенерация (влажность, температура воздушной среды и субстрата). Физиолого-биохимический аспект касается применения различных ростовых стимуляторов, включая концентрации и экспозиции для обработки неукорененных черенков. Достоверное положительное влияние конкретного ростового вещества в сравнении с контрольной естественной регенерацией может быть доказано с помощью оценки существенности разности выборочных средних по *t*-критерию. Морфологический аспект изучения регенерации отражает особенности каллюсо- и ризогенеза. Наиболее глубокий анализ возможен, когда в эксперименте задействованы представители родовых комплексов, виды и сорта различного эколого-географического и генетического происхождения. Подробно описана редко используемая, но весьма информативная классификация типов каллюсо- и ризогенеза, предложенная Н.Ф. Довбыш, Н.А. Олейник и Г.А. Кудиной (1993), в которой описаны три типа заложения каллюса: валякообразное, очаговое и сплошное, а также пять типов локализации и выноса придаточных корней. Корнеобразование может происходить 1) в зоне узла, 2) из наплывов каллюсной ткани, 3) со стороны почки и листового следа, 4) по всей поверхности междоузлия, а также быть 5) смешанным (из тканей в зоне узла и наплывов каллюсной ткани). На основании многолетнего изучения регенерации кустарниковых и травянистых декоративных растений авторами статьи предложен еще один тип выноса корней – по всей поверхности нижнего среза.

Ключевые слова: каллюсогенез; ризогенез; дисперсионный анализ; оценка существенности разности выборочных средних по *t*-критерию; зеленое черенкование; искусственный туман; ростовые стимуляторы; садовые розы; флокс метельчатый; хризантема корейская; гортензия метельчатая; жимолость синяя; лесостепь Западной Сибири.

Введение

Одним из самых современных направлений исследований, касающихся растительного биоразнообразия, является формирование, изучение и сохранение биоресурсных коллекций [1–3]. В отличие от гербарных фондов, виды и сорта, входящие в состав биоресурсных коллекций, находятся в процессе роста и развития, вегетации и покоя. Их сохранение, а точнее, поддержание требует обоснования сроков и способов омоложения, а также возможностей ускоренного размножения.

У объектов, работа с которыми проводится *ex situ*, используется их естественное 1) семенное и 2) вегетативное (столонами, корневыми отпрысками и др.) размножение, а также проводится искусственное 3) вегетативное (прививка, черенкование, деление куста) и 4) микроклональное размножение.

Первые три способа изучены в лаборатории интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (г. Новосибирск) у широкого спектра культур и родовых комплексов в условиях континентального климата лесостепи Западной Сибири. Так, например, среди популярных красивоцветущих и декоративно лиственных травянистых многолетников наиболее раннее, в трехлетнем возрасте, омоложение путем деления куста необходимо короткокорневищным астильбам. В противном случае у них наблюдается значительное од-

ревеснение вертикально нарастающего корневища. Каудексовые травянистые пионы, короткокорневищные и кистекокорневые хосты, напротив, могут расти на одном месте без снижения декоративности семь и более лет. Промежуточное положение по срокам деления куста (4–5 лет) занимают флоксы и лилейники.

Ускоренное размножение ценных видов, форм и сортов древесных и травянистых декоративных растений, не требующее пересадки, возможно посредством зеленого черенкования. В процессе подготовки на базе лаборатории интродукции декоративных растений ЦСБС студентов и аспирантов, изучающих различные объекты, нами, на основании анализа литературных данных и результатов собственных экспериментов, были обоснованы следующие методические аспекты изучения регенерации декоративных растений кустарниковых и травянистых биоморф: агротехнический, физиолого-биохимический и морфологический.

В зависимости от объектов, целей и задач исследования, а также уровня обучения и, соответственно, обобщения результатов исследований в виде выпускной квалификационной работы, магистерской или кандидатской диссертации можно применять различные подходы к изучению регенерации и различные способы статистической обработки экспериментальных данных.

Цель данной работы – показать планирование интродукционных экспериментов изучения каллюсо- и

ризогенеза в зависимости от условий, способов и сроков зеленого черенкования.

Материал и методы

Модельными объектами, описанными в данной работе, являлись 4 сорта флокса метельчатого, 7 сортов хризантемы корейской и 5 сортов чайно-гибридных роз. В эксперименты также привлекались различные кустарниковые декоративные и пищевые растения. Все объекты входят в состав биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте» (№ USU 440534).

Биоморфологические характеристики даны на основании классических методик изучения морфологии вегетативной и генеративной сферы [4; 5] Особенности каллюсо- и ризогенеза описаны по методике Н.Ф. Довбыш, Н.А. Олейник, Г.А. Кудиной [6] с нашими дополнениями.

Эксперименты по зеленому черенкованию проводились в 2015–2018 гг. в условиях стационарной теплицы и летних теплиц с искусственным туманом (режим впрыска – 4 раза в час). Покрытие теплиц – сотовый поликарбонат. Статистическая обработка данных опытов выполнена по Б.А. Доспехову [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Агротехнический аспект изучения особенностей регенерации растений при зеленом черенковании подразумевает обработку данных методом многофакторного дисперсионного анализа, где в качестве факторов выступают сроки и способы черенкования, реже – микроэкологические условия проведения экспериментов.

Сроки черенкования дендрологических объектов обычно связаны со степенью одревеснения побегов, периодом сокодвижения [8; 9]. У травянистых растений – с фазами развития генеративного побега. Данные биологические особенности приурочены к климатическим условиям. Поэтому при получении материала для черенкования из открытого грунта в период активной вегетации растений подбор оптимальных сроков черенкования различных объектов в конкретных географических пунктах весьма актуален. При проведении экспериментов в условиях стационарных круглогодичных теплиц (оранжерей) не-

маловажную роль играет продолжительность отопительного сезона и, соответственно, ночные температуры в теплицах.

Способы черенкования чаще всего связаны с определением оптимального числа междоузлий на отрезках побега, предназначенных для черенкования [10]. Выявление минимально возможной длины побега для успешного черенкования имеет огромное значение для размножения видов и сортов, исходный материал которых имеется в коллекции в ограниченном количестве [11].

Микроэкологические условия, наиболее важные для укоренения, определяются температурой воздуха и субстрата, а также влажностью. Создать различные гидротермические режимы в рамках одной теплицы весьма затруднительно, а чаще всего невозможно. Поэтому данный фактор значительно реже используется при планировании экспериментов по зеленому черенкованию. Нами в этом направлении проводились сравнительные исследования по укоренению зеленых черенков флокса метельчатого в условиях теплицы с туманообразующей установкой и в пленочных тоннелях (в одни и те же сроки).

Многофакторные опыты закладываются в трех-четыре повторностях. В случае небольшого количества материала для заготовки черенков (например, ценных новинок) можно в качестве повторностей использовать сорта изучаемой культуры. Однако их подбор не должен быть случайным. Как показали наши многолетние исследования, объектами которых являлись садовые розы и флоксы метельчатые, сорта-повторности должны или принадлежать к одной садовой группе, классу, разделу (например, розы группы флорибунда), или к одной группе по срокам цветения – последнее обуславливает приблизительно равную степень развития побегов, используемых для черенкования.

В опытах по подбору оптимальных сроков (фактор А) и способов черенкования (фактор В) сортов флокса метельчатого в качестве повторностей использовались сорта среднего срока цветения. Исходное число неукорененных (двух-, трех- и четырехпочковых) черенков в повторности – 15. Результаты представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Укоренение сортов флокса метельчатого в условиях искусственного тумана

Срок (А)	Способ (В)	Сорта-повторности				Средние
		Румяный	Добрыня	Сходня	И.С. Бах	
Первая половина июля	двухпочковый	12	10	8	7	9,3
	трехпочковый	14	15	12	13	13,5
	четырепочковый	11	12	12	10	11,3
Вторая половина июля	двухпочковый	13	13	11	12	12,3
	трехпочковый	14	14	15	14	14,3
	четырепочковый	14	10	14	12	12,3

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа опыта по укоренению сортов флокса метельчатого в условиях искусственного тумана

	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{факт}	F ₀₅
Общая	99,3	23	–	–	–
Сроков (А)	16,6	1	16,6	8,3*	4,41
Способов (В)	40,1	2	20,1	9,6*	3,55
Взаимодействия (АВ)	5,6	2	2,8	1,3	3,55
Остаток (ошибки)	37,0	18	2,1	–	–

Примечание. * – действие значимо на 5%-ном уровне (F_{факт} > F₀₅).

Как выяснилось, условия искусственного тумана оказались оптимальными для регенерации – укоренение у некоторых сортов достигало 100% (в отличие от открытых «череночников» [12], где этот показатель не превышал 80%). Для сортов среднего периода цветения предпочтительным сроком черенкования оказалась вторая половина июля, а способом – черенок с тремя узлами (трехпочковый). $HC_{05} = 2,1$.

Когда выбран оптимальный способ и срок черенкования [13], можно оценивать индивидуальную

способность сортов к регенерации. В этом случае один из успешно и длительно выращиваемых или районированных сортов выбирается в качестве контрольного (standart). Результаты подобного опыта, проведенного с сортами садовых роз из группы чайно-гибридные в стационарной теплице, представлены в таблицах 3 и 4. Опыт был заложен в первой половине апреля, т.к. этот срок ранее был определен как оптимальный для данной теплицы и особенностей отопительного периода [14].

Таблица 3 – Приживаемость садовых роз при зеленом черенковании в стационарной теплице

Годы (А)	Сорт (В)	Количество укоренившихся черенков, шт.		
		Повторности		
		I	II	III
2015	Rose Pavarotti	16	8	13
	Black Magic	12	17	15
	Gloria Dei	14	8	9
	Angelique (standart)	13	17	18
	Dame de Coeur	18	17	17
2016	Rose Pavarotti	15	17	14
	Black Magic	13	18	15
	Gloria Dei	15	9	12
	Angelique (standart)	15	18	18
	Dame de Coeur	17	19	17

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа опыта при зеленом черенковании садовых роз в стационарной теплице

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F_{ϕ}	F_{05}
Общая	251,5	29	–	–	–
Лет (А)	3,4	1	3,4	0,65	4,35
Сортов (В)	140,2	4	35,1	6,75*	2,87
Взаимодействие (АВ)	3,2	4	0,8	0,15	2,87
Остаток (ошибки)	104,7	20	5,2	–	–

Примечание. * – действие значимо на 5%-ном уровне ($F_{\text{факт}} > F_{05}$).

Как видно из таблицы 4, фактор А (годы) не оказал существенного влияния на укореняемость, что вполне объяснимо, поскольку условия защищенного грунта достаточно выровненные и контролируемые. Напротив, влияние принадлежности к определенному сорту (фактор В) оказалось существенным – $F_{\text{факт}} = 6,75$ при $F_{05} = 2,87$.

Физиолого-биохимический аспект изучения регенерации древесных и травянистых растений при зеленом черенковании также включает проведение опытов, результаты которых обрабатываются методом дисперсионного анализа. Факторами для анализа в этом случае являются различные ростовые стимуляторы, их экспозиции и концентрации [15–18].

Однако довольно часто необходимо просто выяснить, насколько повышается укореняемость объекта (с ранее выявленной пониженной естественной регенерацией) в результате воздействия стимуляторов корнеобразования. В этом случае достаточно провести оценку существенности разности выборочных средних по t-критерию.

Так, для сорта жимолости Голубое веретено был рассчитан процент укоренения при регенерации без применения БАВ и с обработкой корневином. Каждый из двух образцов был представлен в четырехкратной повторности. Нарезанные черенки выдерживали в течение 12 час. в воде (контроль) и растворе корневина 1 г/л. В литературе имеются сведения, что данная концентрация и экспозиция дала существен-

ное повышение укореняемости жимолости сорта Берель [19].

В нашем опыте укореняемость в контроле составила $82,50 \pm 0,30\%$ а при обработке корневином – $90,00 \pm 0,36\%$. Влияние обработки оказалось существенным – $F_{\text{факт}} = 15,95$ при $F_{01} = 3,71$.

В теоретическом плане весьма интересным является морфологический аспект изучения регенерации, отражающий особенности каллюсо- и ризогенеза, особенно когда в эксперименте задействованы образцы различного эколого-географического и генетического происхождения [20].

Удачная разработка классификации типов каллюсо- и ризогенеза, предложенная Н.Ф. Довбыш, Н.А. Олейник и Г.А. Кудиной [6], стала возможна, на наш взгляд, благодаря привлечению в их эксперименты большого числа таксонов, не являющихся близкородственными (*Weigela florida* Bunge, *Viburnum lantana* L., *Tamarix ramosissima* Ledeb. и др.). Исследователями были описаны три типа заложения каллюса: валикообразное, очаговое и сплошное, а также пять типов локализации и выноса придаточных корней. Последний может происходить 1) в зоне узла, 2) из наплывов каллюсной ткани, 3) со стороны почки и листового следа, 4) по всей поверхности междоузлия, а также быть 5) смешанным (из тканей в зоне узла и наплывов каллюсной ткани). В процессе изучения регенерации кустарниковых и травянистых декоративных растений в качестве уточнения

мы добавили к ним еще один – б) по всей поверхности нижнего среза.

В наших многолетних исследованиях регенерации видов и сортов роз в условиях защищенного грунта было выявлено, что у данных объектов отмечаются все три типа каллюсогенеза [14; 21]. Причем наиболее интенсивное равномерное корнеобразование наблюдается при валикообразном типе. Очаговое заложение каллюса ведет к однобокому выносу придаточных корней, которые в этом случае наиболее уязвимы при пересадке из субстрата укоренения в земельные смеси. Сплошное обильное каллюсообразование могло быть следствием неблагоприятного гидротермического режима с избытком тепла и влаги, а также отмечалось у некоторых сортов с мощными, быстро одревесневающими побегами.

В отличие от роз – настоящих геоксильных кустарников – многие травянистые короткокорневищные и кистекорневые растения при зеленом черенко-

вании практически не образуют каллюс. Наибольший интерес при изучении их особенностей регенерации представляет тип ризогенеза.

В наших экспериментах с сортами хризантемы корейской селекции Ботанического сада-института УНЦ РАН были описаны три типа выноса придаточных корней: по всей поверхности нижнего среза (сорт Полянка, рис. 1), двухъярусный – со стороны почки и листового следа, а также по всей поверхности нижнего среза (сорт Загир Исмагилов, рис. 2) и по всей поверхности междоузлия (сорт Афарин, рис. 3). Следует отметить, что последний тип ризогенеза наиболее характерен для кустарниковых растений (*Hydrangea paniculata* Siebold, рис. 4) В дальнейшем планируется выявить закономерности проявления типов ризогенеза в зависимости от индивидуальных генотипических особенностей видов и сортов, а также микроэкологических условий регенерации.



Рисунок 1 – Вынос корней по всей поверхности нижнего среза



Рисунок 2 – Вынос корней со стороны почки и листового следа, а также по всей поверхности нижнего среза

Выводы

Основными направлениями изучения регенерации древесных и травянистых растений при зеленом черенковании являются агротехническое, физиолого-биохимическое и морфологическое.

При проведении агротехнических экспериментов основными изучаемыми факторами являются сроки и способы, а также микроэкологические условия, в которых проходит регенерация (влажность, температура воздушной среды и субстрата). Сроки черенкования древесных растений связаны со степенью одревеснения побегов, периодом сокодвижения, у травянистых растений – с фазами развития генеративного побега. При регенерации побегов в стационарных отапливаемых теплицах влияние лет (в качестве фактора дисперсионного анализа), как правило, оказывается несущественным вследствие контролируемых условий.

Способы черенкования связаны с определением оптимального числа междоузлий на отрезках побега, предназначенных для черенкования, а также степенью укорачивания испаряющей листовой поверхности. Выявление минимально возможной длины побега для успешного черенкования имеет огромное значение для размножения видов и сортов, исходный материал которых имеется в биоресурсных коллекциях в ограниченном количестве.

При небольшом объеме материала для заготовки черенков можно в качестве повторностей многофакторных опытов использовать сорта изучаемой культуры. В этом случае сорта-повторности должны принадлежать или к одной садовой группе, классу, разделу согласно садовой классификации, или к одной группе по срокам цветения, что обеспечивает при-

близительно равную степень развития побегов, используемых для черенкования.

При изучении физиолого-биохимических особенностей регенерации факторами для дисперсионного анализа являются различные ростовые стимуляторы, их экспозиции и концентрации. При выборе наиболее эффективного стимулятора корнеобразования в интродукционных экспериментах можно также проводить оценку существенности разности выборочных средних по t-критерию.



Рисунок 3 – Вынос корней по всей поверхности междоузлия

Морфологический аспект изучения регенерации подразумевает описание особенностей каллюсогенеза (три типа) и ризогенеза (шесть типов, с учетом дополнительно введенного авторами типа «по всей поверхности нижнего среза»).

Совершенствование способов зеленого черенкования имеет важное значение для сохранения образцов различного эколого-географического и генетического происхождения в биоресурсных коллекциях.



Рисунок 4 – Вынос корней по всей поверхности междоузлия у кустарниковой биоморфы

Список литературы:

1. Васильева О.Ю., Дорогина О.В., Кубан И.Н., Сарлаева И.Я., Буглова Л.В. Методические аспекты изучения биоресурсных коллекций редких и хозяйственно ценных растений // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 12–18.

2. Новикова Т.И., Дорогина О.В. Сохранение редких и исчезающих видов флоры Сибири методами *ex situ* // Труды Томского государственного университета. Серия: Биология. 2010. Т. 274. С. 276–278.

3. Новикова Т.И. Использование биотехнологических подходов для сохранения биоразнообразия растений // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 2 (12). С. 119–128.

4. Мазуренко М.Т., Хохлаев А.П. Структура и морфогенез кустарников. М., 1977. 158 с.

5. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Батыгина Т.Б., Шорина Н.И., Савиных Н.П. Ботаника с основами физиологии: анатомия и морфология растений. М.: Академкнига, 2006. 543 с.

6. Довбыш Н.Ф., Олейник Н.А., Кудина Г.А. К изучению особенностей каллюсо- и ризогенеза при вегетативном размножении растений // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития: тез. докл. междунар. конф. Донецк: Донецк. бот. сад, 1993. С. 225–226.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.

8. Иванова З.Я. Биологические основы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев: Наукова думка, 1982. 286 с.

9. Хамурзаев С.М., Борзаев Р.Б. Зеленое черенкование калины и кизила // Горное сельское хозяйство. 2017. № 2. С. 91–94.

10. Дениско И.Л. Размножение роз садовой группы Патио черенкованием // Hortus Botanicus. 2013. Т. 8. С. 33–46.

11. Габимова Е.Н. Черенкование как лучший способ сохранения разнообразия форм можжевельника обыкновенного и туи западной // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК. 2011. С. 36–38.

12. Матвеев И.В. Флоксы метельчатые. М.: Фитон XXI, 2014. 152 с.

13. Сафонова О.Н., Воронин А.А. Черенкование роз в условиях защищенного грунта // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2011. № 1. С. 36–38.

14. Васильева О.Ю. Особенности регенерации видов, форм и сортов роз при зеленом черенковании // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2006. № 6. С. 19–24.

15. Жидехина Т.В. Результаты применения регуляторов роста при зеленом черенковании смородины

черной // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. 18. С. 141–155.

16. Абдуллаева Э.В., Рамазанова А.Р. Особенности размножения туи западной черенкованием // Субтропическое и декоративное садоводство. 2011. № 45. С. 156–159.

17. Зубарев Ю.А., Гунин А.В., Воробьева А.В. Развитие корневой системы трудноокореняемых сортов облепихи при зеленом черенковании с использованием различных концентраций стимуляторов корнеобразования // Современные тенденции развития аграрного комплекса. 2016. С. 839–844.

18. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. № 10. С. 47–48.

19. Усенко В.И., Цымбалюк М.А. Эффективность обработки маточных растений и зеленых черенков стимуляторами роста при размножении жимолости // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 28–30.

20. Рахматова Н.Р. Особенности ризогенеза при черенковании некоторых интродуцированных видов *Ligustrum* L. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2010. № 2. С. 79–81.

21. Васильева О.Ю. Онтоморфологические особенности семенных и клоновых подвоев садовых роз в условиях Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 1. С. 52–59.

Интродукционные эксперименты по изучению особенностей каллусо- и ризогенеза проведены в рамках следующих научных проектов: в 2013–2016 гг. проект VI.52.1.7. «Изучение адаптивного потенциала полезных растений ex situ: биоморфология, онтоморфогенез, репродуктивная биология» (номер проекта в ИСГЗ ФАНО: 0312–2014–0007); с 2017 г. по настоящее время проект VI.52.1.3. «Выявление путей адаптации растений к контрастным условиям обитания на популяционном и организменном уровнях» (номер госрегистрации АААА-А17–117012610053–9).

METHODICAL ASPECTS OF VARIOUS BIOMORPHS ORNAMENTAL PLANTS REGENERATION STUDY

© 2018

Vasilyeva Olga Yurievna, doctor of biological sciences, head of Ornamental Plants Introduction Laboratory
Sarlaeva Inna Yanovna, junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory
*Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
 (Novosibirsk, Russian Federation)*

Abstract. The paper raises the problem of conservation, maintenance, rejuvenation and accelerated reproduction of plant objects in bioresource collections using green cutting propagation. The authors describe experimental methods of herbaceous and woody plants regeneration study in agricultural, physiological-biochemical and morphological directions. In agricultural direction the main factors are the timing and methods of green cutting, as well as the microecological conditions in which regeneration takes place (humidity, temperature of the air and substrate). The physiological and biochemical aspect concerns the use of various growth stimulants, including concentrations and timing for the treatment of unruly cuttings. The reliable positive effect of the growth stimulants in comparison with control natural regeneration can be proved by the t-criteria. The morphological aspect shows features of callusogenesis and rhizogenesis. The most profound analysis is possible when representatives of generic complexes, species and varieties of various ecological, geographical and genetic origin are involved in the experiment. A highly informative classification of callusogenesis and rhizogenesis proposed by N.F. Dovbysh, N.A. Oleinik and G.A. Kudina (1993) is described in detail; in this classification three types of callus implantation are described: circular, focal and continuous, as well as five types of localization and development of roots. Root formation can occur 1) in the zone of the node, 2) from the callus tissue, 3) from the side of the bud and leaf trail, 4) over the entire surface of the internode, as well as 5) mixed (from the tissues in the node zone and from callus tissue). Based on the long-term study of the regeneration of shrub and herbaceous ornamental plants, the authors of the paper propose one more type – in the entire surface of the lower cut.

Keywords: callusogenesis; rhizogenesis; variance analysis; estimation of significance of difference of sample means by t-criteria; green cutting; artificial fog; growth stimulants; garden roses; *Phlox paniculata*; *Chrysanthemum koreanum*; *Hydrangea paniculata*; *Lonicera caerulea*; forest-steppe zone of West Siberia.

УДК 582.594:58:502.75 (571.14)

DOI 10.24411/2309-4370-2018-14104

Статья поступила в редакцию 03.07.2018

РОД *CYPRIPEDIUM* L. В УНИКАЛЬНОМ МЕСТООБИТАНИИ ОРХИДНЫХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018

Герасимович Людмила Владимировна, кандидат биологических наук,
 младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье приводятся сведения об уникальном местообитании, где произрастает 13 видов орхидных из родов *Dactylorhiza* Nevski, *Epipactis* Zinn, *Gymnadenia* R. Br., *Herminium* R. Br., *Orchis* L., *Platanthera* L.C.M. Rich., *Cypripedium* L. в Искитимском районе Новосибирской области. Дано морфологическое описание. Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 4 (25)