

13. Mitrofanova O., Lesnikova-Sedoshenko N., Ivanova N., Smykova N., Mitrofanova I. *In vitro* propagation and preservation of chrysanthemum cultivars and hybrid forms // 30th International Horticultural Congress. 2nd International Symposium “Micropropagation and In Vitro Techniques”. Book of Abstracts. Istanbul, Turkey, August, 12-16, 2018. – OS 4-4.

14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473-497. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>

15. Sarasan W., Cripps G., Ramsay, M., Atherton C., McMichen M., Prendergast G., Rowntree J. Conservation *in vitro* of threatened plants – progress in the past decade // *In Vitro Cell. Biol. Plant.* – 2006. – Vol. 42, N 3. – P. 206-214 <http://doi.org/10.1079/IVP2006769>.

16. Teixeira da Silva J.A., Kulus D. Chrysanthemum biotechnology: discoveries from the recent literature // *Folia Hort.* – 2014. – Vol. 26, N 2. – P. 67-77. DOI: 10.2478/fhort-2014-0007.

17. Watt M.P., Thokoane N.L., Mycock D., Blakeway F. *In vitro* storage of *Eucalyptus grandis* germplasm under minimal growth conditions // *Plant Cell, Tissue and Organ Culture.* – 2000. – Vol. 61. – P. 161-164 <https://link.springer.com/content/pdf/A:1006447506869>.

Статья поступила в редакцию 11.03.2019 г.

Mitrofanova I.V., Ivanova N.N., Mitrofanova O.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P. Features of deposition of garden chrysanthemum under *in vitro* conditions // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* – 2019. – № 131. – P. 110-117.

A method for preservation garden chrysanthemum plants of the studied cultivars for 12 months under *in vitro* conditions was developed. The deposition was carried out at a temperature of 4, 6, 8, 10, 12 and 14°C on a nutrient medium ¼ MS supplemented with sucrose and chloramination (SSS). The illumination intensity was 1.25-3.75 µm m⁻² s⁻¹. Plant material was evaluated after 6 and 12 months of cultivation using qualitative and quantitative characteristics of explants. It was found that the preservation of viability and decrease in the kinetics of growth of garden chrysanthemum explants of the studied cultivars for 12 months of deposition contributed to a complex effect of several factors: the temperature of 4-6°C and the presence in the nutrient medium of 60 g/l sucrose and 0.2-0.4 g/l CCC. With a decrease in the kinetics of growth, the viability of explants was 95-98%.

Key words: *Chrysanthemum × morifolium* Ramat.; explant; osmoticum; retardant, deposition; *in vitro*

ЦВЕТОВОДСТВО

УДК 582.998.16:57.017.5:581.43:631.8

DOI: 10.25684/NBG.boolt.131.2019.16

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ И РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЧЕРЕНКОВАНИИ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ

Наталья Владимировна Смыкова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: N.V.Smykova@yandex.ua

Приведены результаты влияния различных стимуляторов корнеобразования и росторегулирующих веществ из ряда иммуномодуляторов на биометрические показатели укорененных черенков семи сортов и гибридных форм хризантемы садовой крупноцветковой. Определены лучшие стимуляторы корнеобразования, существенно влияющие на качество посадочного материала.

Ключевые слова: черенки; саженцы хризантем; высота растений; количество корней; длина корней; регуляторы роста растений

Введение

Хризантема садовая крупноцветковая (*Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat. Hemsl.) – одна из ведущих цветочных культур в мировом промышленном цветоводстве закрытого грунта. Её выращивают преимущественно для получения срезки цветов и в качестве горшечной культуры. В благоприятных условиях южных районов культура крупноцветковых хризантем весьма перспективна для получения срезочной продукции в открытом грунте, а также в осеннем цветочном оформлении садов и парков [5].

Изучение вопросов размножения растений является необходимым условием их успешного культивирования и интродукции. Хризантему размножают, как и большинство других цветочно-декоративных культур, семенным и вегетативным способом. Семенное размножение применяют редко, главным образом при селекционной работе с целью выведения новых сортов. Основным способом размножения хризантемы, при котором сохраняются все качественные характеристики сорта, является вегетативный: делением куста и черенкованием. Маточные кусты делят весной после отрастания молодых побегов. Количество деленок зависит от возраста растений и сортовых особенностей. В среднем трехлетние маточники дают по 5 – 6 посадочных единиц [7].

В большинстве цветоводческих хозяйств наиболее распространенным и эффективным методом размножения хризантемы садовой, при котором получают достаточное количество выравненного посадочного материала, является метод зеленого черенкования.

Хризантема – легкоукореняемая культура в разных почвенных и искусственных субстратах [3, 8, 11]. Однако на качество корневой системы молодых саженцев хризантем, от которого зависит приживаемость растений, особенно в открытом грунте, их дальнейший рост и развитие влияют многие факторы, в том числе применение стимуляторов корнеобразования при черенковании. Регуляторы роста растений и стимуляторы корнеобразования повышают качество посадочного материала, стимулируют рост и развитие растений, повышают их устойчивость к абиотическим и биотическим факторам [1, 3, 9, 10].

Целью наших исследований было изучить влияние обработки черенков различными стимуляторами корнеобразования на качественные показатели посадочного материала хризантемы садовой крупноцветковой, определить лучшие препараты для укоренения черенков.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служил посадочный материал (черенки, саженцы) семи сортов и форм хризантемы крупноцветковой из коллекции ФГБУН "НБС – ННЦ": 'Lorna Doone Salmonicolor', 'Квартет' (5–10), 'Ласточка', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Пять Звезд' (28–11), 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Танго' (15–10).

Для обработки черенков перед посадкой в почвенный субстрат для укоренения использовали семь различных стимуляторов корнеобразования и росторегулирующих веществ: НВ–101 (стимулятор роста растений и иммуномодулятор органического происхождения) – раствор 1,0 мл/л; гетероауксин (стимулятор корнеобразования и роста растений, содержащий β-индолилуксусную кислоту) – раствор 0,02 г/л; корневин (стимулятор корнеобразования, содержащий индолилмасляную кислоту – порошок и раствор 1,0 г/л; рибав-экстра (стимулятор корнеобразования, антистрессовый препарат) – раствор 0,1 мл/л; циркон (стимулятор корнеобразования и роста, антистрессовый

препарат) – раствор 1,0 мл/л; эпин (иммуномодулятор, антистрессовый препарат, стимулятор корнеобразования) – раствор 0,2 мл/л; янтарин (стимулятор роста, антистрессовый препарат) – раствор 3,0 мл/л.

В качестве черенков использовали верхушки молодых побегов, отросших на маточных растениях. Длина черенков составляла 6–8 см, срез производили под междоузлием, нижний лист удаляли. Подготовленные таким образом черенки по всем вариантам эксперимента выдерживали в течение 12 ч. в растворах испытываемых стимуляторов корнеобразования, за исключением варианта с опудриванием базальной части черенков непосредственно перед посадкой порошкообразным корневином; контрольные растения выдерживали в обычной воде.

Варианты эксперимента проводили в трехкратной повторности, по 20 черенков исследуемых сортов образцов в каждой повторности, включая контроль.

Черенки укореняли на стеллаже отапливаемой теплицы, в почвенном субстрате, состоящем из дерновой земли, песка и торфа в соотношении 2:1:1 при температуре +19–22°C. Размножение и уход за черенками осуществляли по известным и модифицированным в ФГБУН "НБС – ННЦ": методикам [2, 4, 6].

После укоренения (20–25 суток) и начального роста черенков (в течение месяца) с каждого варианта эксперимента в трехкратной повторности отбирали по 10 черенков для биометрического изучения, фиксировали следующие показатели: высоту растений, диаметр стебля, длину и количество корней 1-го порядка (таблица 1). Постановка эксперимента – черенкование хризантем с применением указанных препаратов была проведена 15–16 февраля, описание результатов – 10–11 апреля.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и обсуждение

Хризантема садовая крупноцветковая, несмотря на более низкий коэффициент вегетативного размножения и повышенную требовательность в агроуходе по сравнению с мелкоцветковой хризантемой, в целом обладает достаточно высокой степенью укореняемости черенков в благоприятных условиях (80–95%). В ходе данного эксперимента и по результатам многолетних наблюдений можно сделать вывод о том, что выпадения черенков во время укоренения связаны с грибными инфекциями в субстрате или же на самом черенке, слишком коротким (4 см и менее) и тонким травянистым черенком, взятым для укоренения, чрезмерным удалением листьев с черенка, плотным субстратом с застоем влаги.

Обработка черенков росторегулирующими веществами, по сравнению с контрольными вариантами без обработки, не оказала существенного влияния на процент укоренения черенков, что согласуется с выводами других авторов [9]. Однако проведенные исследования показали, что применение при черенковании некоторых стимуляторов корнеобразования оказало у большинства сортов существенное положительное влияние на биометрические показатели укорененных черенков (саженцев) хризантем: увеличилась высота растений, количество корней 1-го порядка, длина корней (рис. 1, 2, 3, 4).

Такое же положительное влияние некоторых стимуляторов корнеобразования на качество саженцев хризантем отмечено в результатах других исследований [3, 9]. В данной работе были одновременно использованы семь различных росторегулирующих веществ для изучения их влияния на процесс укоренения черенков хризантем.



Рис. 1 Укорененный черенок хризантемы 'Танго' (15–10) (контроль)



Рис. 2 Укорененный черенок хризантемы 'Танго' (15–10) (обработка гетероауксином)



Рис. 3 Укорененный черенок хризантемы 'Танго' (15–10) (обработка корневином, опудривание)



Рис. 4 Укорененный черенок хризантемы 'Танго' (15–10) (обработка препаратом НВ-101)

В целом исследуемые стимуляторы корнеобразования и роста растений обладают различной биологической активностью. Анализируя полученные данные (табл. 1), можно отметить как их положительное, нейтральное, так и отрицательное воздействие на качество посадочного материала отобранных сортов и форм.

Таблица 1

Результаты применения стимуляторов корнеобразования и росторегулирующих веществ при черенковании на биометрические показатели саженцев хризантем

№ пп	Сорт	Стимулятор корнеобразования и роста растений	Характеристика саженца			
			высота растения, см	диаметр стебля, см	количество корней 1-го порядка, шт.	длина корней, см
1	2	3	4	5	6	7
1.	'Lorna Doone Salmonicolor'	Контроль	37,4±3,77	0,29±0,02	37,0±4,89	9,8±1,42
		Циркон	40,2±3,22	0,29±0,03	32,6±3,32	7,8±0,97
		Корневин (р-р)	46,2±3,89	0,31±0,04	52,4±2,24	7,2±0,94
		Корневин (опудрив.)	39,0±3,21	0,32±0,02	42,2±5,61	10,6±1,89
		Эпин	37,6±0,97	0,31±0,02	48,2±2,71	6,7±0,89
		Гетероауксин	45,2±1,85	0,32±0,01	47,2±3,44	10,1±0,91
		Рибав-экстра	50,2±2,56	0,26±0,02	34,4±1,56	6,1±1,01
		НВ-101	41,4±2,54	0,25±0,02	30,0±3,04	8,3±0,76
		Янтарин	39,2±1,11	0,24±0,01	29,6±3,09	7,8±0,87
2.	'Квартет' (5–10)	Контроль	41,6±1,68	0,28±0,01	23,6±3,62	9,0±0,71
		Циркон	34,0±3,87	0,32±0,01	20,1±2,63	7,2±0,65
		Корневин (р-р)	43,0±3,41	0,29±0,02	16,0±1,41	10,5±1,16
		Корневин (опудрив.)	39,4±2,47	0,34±0,01	31,4±3,51	8,5±0,99
		Эпин	29,5±2,09	0,26±0,02	16,2±2,61	8,0±1,11
		Гетероауксин	40,4±2,39	0,32±0,02	28,7±1,53	8,4±0,79
		Рибав-экстра	30,5±3,12	0,26±0,02	20,0±2,34	8,3±1,04
		НВ-101	37,4±2,01	0,32±0,01	22,9±1,64	9,3±0,78
		Янтарин	41,6±2,64	0,33±0,01	17,8±2,82	7,4±0,75

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3.	'Ласточка'	Контроль	30,6±1,07	0,32±0,01	41,6±2,28	7,4±0,77
		Циркон	23,3±2,02	0,31±0,01	29,6±3,38	8,8±0,75
		Корневин (р-р)	30,7±1,04	0,33±0,03	41,0±3,11	9,0±0,53
		Корневин (опудрив.)	27,3±1,78	0,34±0,02	42,3±3,98	9,3±0,65
		Эпин	24,6±2,19	0,35±0,01	41,8±2,49	10,6±1,12
		Гетероауксин	22,8±1,52	0,35±0,01	40,8±2,93	7,4±0,61
		Рибав-экстра	25,1±2,13	0,32±0,02	33,0±2,55	7,5±0,73
		НВ-101	28,9±1,61	0,30±0,01	37,2±2,74	7,7±0,59
		Янтарин	33,3±1,43	0,35±0,02	41,0±3,91	9,0±0,98
4.	'Розовые Сумерки' (8–12)	Контроль	44,2±5,37	0,26±0,02	24,4±4,71	13,1±2,39
		Циркон	53,4±1,89	0,30±0,02	30,8±3,31	10,4±1,53
		Корневин (р-р)	56,8±1,59	0,28±0,02	30,0±7,75	11,5±1,89
		Корневин (опудрив.)	51,4±3,12	0,30±0,03	29,7±4,17	12,3±1,86
		Эпин	48,8±2,22	0,30±0,01	27,4±2,93	12,4±1,41
		Гетероауксин	46,6±4,32	0,29±0,02	40,0±1,87	8,2±1,08
		Рибав-экстра	48,4±2,95	0,31±0,03	31,2±5,86	7,4±1,12
		НВ-101	50,4±5,10	0,27±0,01	25,2±0,96	8,5±1,09
		Янтарин	55,8±1,31	0,28±0,02	23,2±4,35	10,1±1,49
5.	'Пусть Всегда Будет Солнце'	Контроль	40,6±2,20	0,26±0,01	30,4±6,12	8,5±1,56
		Циркон	40,6±3,37	0,26±0,03	30,8±5,39	3,6±0,68
		Корневин (р-р)	41,7±1,99	0,32±0,02	31,4±6,81	6,6±1,78
		Корневин (опудрив.)	45,6±3,19	0,34±0,02	46,8±3,85	9,3±1,36
		Эпин	45,6±3,29	0,27±0,01	46,2±3,23	7,1±0,86
		Гетероауксин	50,5±2,26	0,29±0,01	56,2±3,90	9,0±1,43
		Рибав-экстра	48,8±2,87	0,31±0,02	38,6±5,70	7,2±1,14
		НВ-101	51,8±2,17	0,30±0,01	49,8±3,12	6,5±0,96
		Янтарин	44,8±0,86	0,33±0,02	40,4±5,14	5,5±0,84
6.	'Пять Звезд' (28–11)	Контроль	41,8±2,79	0,34±0,01	42,7±3,79	8,1±1,09
		Циркон	34,2±1,62	0,25±0,01	29,3±3,57	6,4±1,02
		Корневин (р-р)	40,0±3,29	0,31±0,01	41,2±5,24	12,1±1,62
		Корневин (опудрив.)	23,6±2,16	0,26±0,02	45,0±2,30	7,4±0,61
		Эпин	40,7±1,33	0,29±0,02	33,6±1,76	9,0±0,67
		Гетероауксин	44,7±2,67	0,32±0,01	46,6±6,61	11,4±1,13
		Рибав-экстра	39,0±3,48	0,30±0,02	32,2±4,87	9,1±1,05
		НВ-101	36,8±0,95	0,30±0,01	29,2±2,2	8,5±0,68
		Янтарин	29,7±2,04	0,28±0,01	36,8±1,92	9,8±1,74
7.	'Танго' (15–10)	Контроль	49,4±2,93	0,32±0,01	37,6±3,66	12,5±1,99
		Циркон	55,3±1,04	0,29±0,02	29,4±3,28	8,0±1,71
		Корневин (р-р)	51,5±2,71	0,29±0,01	33,8±3,56	7,8±0,99
		Корневин (опудрив.)	48,1±3,29	0,32±0,02	39,3±4,61	14,2±2,39
		Эпин	33,3±6,36	0,32±0,01	29,2±4,91	10,8±1,59
		Гетероауксин	55,5±1,39	0,32±0,03	37,8±4,47	9,0±1,05
		Рибав-экстра	56,8±2,49	0,31±0,01	27,8±2,76	7,7±1,61
		НВ-101	51,9±2,63	0,33±0,02	42,2±4,77	13,7±2,54
		Янтарин	52,2±2,09	0,31±0,02	34,0±3,16	8,0±1,72

Обработка черенков сорта 'Lorna Doone Salmonicolor' ростовыми веществами по всем вариантам эксперимента способствовала увеличению высоты растений, по сравнению с контролем, особенно в случае обработки растворами рибав-экстра (на 34,2%), корневина (на 23,5%) и гетероауксина (на 20, 8%). Количество образовавшихся корней было наибольшим после выдерживания черенков в растворах корневина (52,4±2,24 шт.), эпина (48,2±2,71 шт.) и гетероауксина (47,2±3,44 шт.) по сравнению с контролем (37,0±4,89). Наибольшая длина корней (10,6±1,89 см, 10,1±0,91 см) отмечена у черенков, обработанных порошкообразным корневином и гетероауксином.

У гибридной формы 'Квартет' (5–10) высота растений по всем вариантам исследования была ниже по сравнению с контролем ($41,6 \pm 1,68$ см), за исключением растений, выдержанных при черенковании в растворе корневина ($43,0 \pm 3,41$ см). Корневая система оказалась более развитой у черенков, обработанных порошкообразным корневином ($31,4 \pm 3,51$ шт.) и гетероауксином ($28,7 \pm 1,53$ шт.). Длина корней была большей у растений после воздействия раствора корневина ($10,5 \pm 1,16$ см) и НВ-101 ($9,3 \pm 0,78$ см).

Высота молодых саженцев сорта 'Ласточка', также как и высота саженцев гибридной формы 'Квартет' (5–10), была несколько ниже по всем вариантам эксперимента по сравнению с контролем ($30,6 \pm 1,07$ см), за исключением варианта с янтаринном ($33,3 \pm 1,43$ см) и раствором корневина ($30,7 \pm 1,04$ см). Количество корней было наибольшим у растений после воздействия порошка корневина ($42,3 \pm 3,98$ шт.), а длиннее корни – в варианте с эпином ($10,6 \pm 1,12$ см) и порошкообразным корневином ($9,3 \pm 0,65$ см).

Саженцы гибридной формы 'Розовые Сумерки' (8–12), напротив, были выше по всем вариантам эксперимента, по сравнению с контролем ($44,2 \pm 5,37$ см), особенно у растений после выдерживания в растворе корневина ($56,8 \pm 1,59$ см) – на 28,5%, янтарина ($55,8 \pm 1,31$ см) – на 26,2% и циркона ($53,4 \pm 1,89$ см) – на 20,8%. Количество корней также было выше по всем вариантам, по сравнению с контролем ($24,4 \pm 4,71$ шт.), за исключением растений после обработки янтаринном ($23,2 \pm 4,35$ шт.). Наибольшее количество корней отмечено в варианте с гетероауксином ($40,0 \pm 1,87$ шт.) и рибав-экстра ($31,2 \pm 5,86$ шт.). Длина корней у данной гибридной формы была несколько ниже по всем вариантам эксперимента, по сравнению с контролем.

У сорта 'Пусть Всегда Будет Солнце' наибольшая высота растений отмечена у саженцев после обработки растворами НВ-101 ($51,8 \pm 2,17$ см) и гетероауксином ($50,5 \pm 2,26$ см), что на 27,5% и 24,3% больше по сравнению с контролем ($40,6 \pm 2,20$ см). Количество корней 1-го порядка было наибольшим у саженцев, обработанных при черенковании гетероауксином ($56,2 \pm 3,90$ шт.) и НВ-101 ($49,8 \pm 3,12$ шт.), по сравнению с контрольным вариантом ($30,4 \pm 6,12$ шт.). Длина корней была большей в вариантах с гетероауксином и порошкообразным корневином.

У гибридной формы 'Пять Звезд' (28–11) высота укорененных черенков, обработанных стимуляторами корнеобразования и роста растений была ниже, по сравнению с контролем ($41,8 \pm 2,79$ см), за исключением растений, обработанных гетероауксином ($44,7 \pm 2,67$ см). По среднему количеству корней на саженце самые высокие показатели отмечены у растений после воздействия гетероауксина ($46,6 \pm 6,61$ см) и порошка корневина ($45,0 \pm 2,30$ см), а самые длинные корни образовались у растений после воздействия растворами корневина и гетероауксина.

Высота контрольных растений ($49,4 \pm 2,93$ см) гибридной формы 'Танго' (15–10) была на 12,3% ниже от высоты растений, обработанных раствором гетероауксина ($55,5 \pm 1,39$ см) и на 14,9% ниже от высоты растений, обработанных при черенковании раствором рибав-экстра ($56,8 \pm 2,49$). Количество корней 1-го порядка было наибольшим у растений под воздействием растворов НВ-101 ($42,2 \pm 4,77$ шт.), гетероауксина ($37,8 \pm 4,47$ шт.) и порошкообразного корневина ($39,3 \pm 4,61$ шт.). Длина корней только в варианте с обработкой черенков порошкообразным корневином и раствором НВ-101 превышала контрольные растения.

Диаметр стебля у растений испытываемых сортообразцов во всех вариантах эксперимента значительно не отличался и был в пределах 0,25–0,35 см, поэтому детально не рассматривался.

Выводы

Выявлено, что предпосадочная обработка черенков растворами гетероауксина, корневина, НВ-101 и обработка базальной части черенков порошкообразным корневином способствовали у большинства испытываемых сортов и форм увеличению высоты растений, количества корней 1-го порядка и длины корней.

Отмечены сортовые различия по чувствительности к воздействию стимуляторов корнеобразования и ростовых веществ при черенковании. Выделены сорта и гибридные формы ('Lorna Doone Salmonicolor', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Пусть Всегда Будет Солнце'), у которых улучшение биометрических показателей саженцев было наиболее существенным после воздействия росторегулирующих веществ.

Показано, что наиболее качественный посадочный материал получен после воздействия на черенки раствора гетероауксина и порошкообразного корневина.

Обработка черенков растворами циркона, эпина, янтарина и рибав-экстра, за исключением единичных случаев, несущественно влияла на качественные параметры саженцев. Возможно, это связано с тем, что перечисленные препараты являются, в первую очередь, иммуномодуляторами, поэтому прямого и быстрого действия на образование корней не оказывали.

Список литературы

1. *Алехин В.Т., Рябчинская Т.А., Бобрешова И.Ю., Харченко Г.Л., Саратцева Н.А.* Новый препарат для стимуляции иммунитета и повышения продуктивности растений // Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 44–45.
2. *Бабкина В. М.* Методические указания по подбору сортов хризантем для различных зон СССР. – Ялта, 1978. – 42 с.
3. *Догадина М.А.* Влияние нетрадиционных удобрений и биологически активных веществ на укореняемость зеленых черенков хризантем // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 24, № 3. – С. 42–46.
4. Методика Государственного сортоиспытания с/х культур. – Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
5. *Смыкова Н.В.* Оформительские сорта крупноцветковых хризантем коллекции Никитского ботанического сада // Современные проблемы ландшафтной архитектуры и озеленения: матер. Междунар. науч. конф. (25 – 29 октября 2010 г., Ялта.). – Ялта, 2010. – С. 72.
6. *Смыкова Н.В.* Технология возделывания хризантемы садовой крупноцветковой на Южном берегу Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 145. – С. 289–296.
7. *Тухватуллина Л.А., Миронова Л.М.* Интродукция и селекция хризантемы корейской в Башкортостане: биология, размножение, агротехника, использование. – Уфа: Изд-во "Гилем" НИК "Башкирская энциклопедия", 2014. – 107 с.
8. *Феофилова Г.Ф., Соболева Л.Е.* Агротехнические приемы выращивания хризантемы // Интродукция, сортоизучение и технология выращивания цветочных растений в Крыму. – Сб. науч. трудов ГНБС. – 1991. – Т. 112. – С. 51 – 56.
9. *Филатов В.Н.* О применении ростовых веществ при размножении хризантемы корейской методом черенкования // Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – 2016. – № 10. – С. 41–45.
10. *Sajjad Y., Jaskani M., Asif M., Qasim M.* Application of plant growth regulators in ornamental plants: A review // Pakistan Journal of Agricultural Sciences 54(2), June 2017. – P. 327–333.
11. *Viyachai, T.I., Thohirah, L.A.I, Siti Aishah, H.I and Wan Abdullah, W.Y.* Growth and Flowering of Chrysanthemum in Substrate Culture under Root Restricted // 24th

Malaysian Society of Plant Physiology Conference (MSPPC 2013) held at Prinz Park Resort Terengganu (27-29 August 2013). – Vol. 22. – P. 43–47.

Статья поступила в редакцию 01.10.2018 г.

Smykova N.V. Results of the application of various stimulants of root formation and growth substances during cuttings of the garden large-flowered chrysanthemum // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 131. – P. 117-124.

The results of the influence of various stimulants of root formation and growth regulating substances from a number of immunomodulators on the biometric indices of rooted cuttings of some cultivars and hybrid forms of the garden large-flowered chrysanthemum are presented. The best stimulators of root formation, significantly affecting the quality of planting material have been identified.

Key words: cuttings; chrysanthemum seedlings; height of plants; number of roots; length of roots; stimulators of root formation; plant growth regulators

УДК 582.572.225:581.4

DOI: 10.25684/NBG.boolt.131.2019.17

ALLIUM POLYPHYLLUM KAR. ET KIR. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Ленвера Ахнафовна Тухватуллина, Лариса Михайловна Абрамова

Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа
450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева 195/3
E-mail: lenvera1@yandex.ru

В статье приведены результаты интродукционного изучения *Allium polyphyllum* Kar. et Kir.: сезонного ритма роста и развития, семенной продуктивности, особенностей размножения и дана оценка успешности и перспективности вида в культуре. По срокам цветения *A. polyphyllum* относится к раннелетним видам. Фаза цветения особи *A. polyphyllum* по годам длится 9–14 дней. По длительности цветения *A. polyphyllum* – короткоцветущий вид. Характер вегетации – коротковегетирующий, летнезеленый, гемиземероид. Реальная семенная продуктивность (РСП) одного зонтика составляет в среднем 211,2 семян, потенциальная семенная продуктивность (ПСП) – 673,2 семян, число семян в плоде – 2,5; семенификация плода – от 37,5 до 52,3% (в среднем - 42,2 %), коэффициент продуктивности зонтика – от 21,5 до 43,7 % (в среднем 31,9 %). По оценке интродукционной устойчивости в условиях культуры *A. polyphyllum* набирает 17 баллов.

Ключевые слова: род *Allium* L.; *A. polyphyllum*; сезонный ритм; цветение; семенная продуктивность

Введение

Луки имеют большое хозяйственное значение как витаминоносные, медоносные, лекарственные, декоративные растения. Поэтому интродукция видов рода *Allium* L., в составе которого много полезных, а также и редких растений, нуждающихся в охране – является актуальной [6-10].

В настоящее время род *Allium* в коллекционном фонде ЮУБСИ УФИЦ РАН включает более 100 таксонов, из них 2 вида являются редкими растениями РФ, 7 видов – редкими растениями Башкортостана, более 30 видов относятся к редким растениям других регионов.

В природе *A. polyphyllum* встречается в Западной Сибири и Средней Азии, произрастает на щебнистых и каменистых склонах в субальпийском альпийском поясе гор.