

11. Путырская, Е.М. Урожайность зерна озимого тритикале в зависимости от биологических препаратов / Е.М. Путырская, Н.В. Путырский, С.В. Исаев // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Материалы X МНПК. – Гродно: УО «ГТАУ», 2007. – С.19.
12. Суховицкая, Л.А. Микробные биотехнологии в экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия / Л.А. Суховицкая // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия. – Материалы МНПК 01-02.07.2004 г. – Т.1 «Земледелие и растениеводство»/под общ. ред. Кадырова М.А. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – С. 42-48.
13. Михайловская, Н.А. Фосфатмобилизующая активность ризобактерий / Н.А. Михайловская//Плодородие почв и эффективное применение удобрений. – Материалы МНПК, посвященной 80-летию основания института. – Минск, 5-8.07.2011 г./редкол.: В.В.Лапа и др. – Мн.: Институт П и А, 2011. – 336 с.

УДК 582.751.2:631.811.98 (476)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЕЛАРГОНИИ ЗОНАЛЬНОЙ (PELARGONIUM ZONALE)**

**Ю.Н. Коршаковская, В.С. Тарасенко**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2013 г.)

***Аннотация.** Проведённые исследования показали, что использование регуляторов роста при выращивании пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale*) способствует замедлению роста растений и влияет на ограничение длины цветочных стеблей. Установлено также, что растения, обработанные данными препаратами, формируют большее количество листьев, имеющих, к тому же, более интенсивную окраску.*

***Summary.** The conducted researches showed that use of regulators of growth for cultivation of a zonal geranium (*Pelargonium zonale*) promotes delay of growth of plants and influences restriction of length of flower stalks. It is also established that the plants processed by these preparations, form bigger quantity of the leaves having, besides, more intensive coloring.*

**Введение.** В современных условиях урбанизации важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека, формирования условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние людей, что особенно незаменимо в период интенсивного роста городов, развития транспорта, повышения с каждым годом тонуса городской жизни. Современный уровень цивилизации удалил человека от природы, поэтому актуальными становятся вопросы решения экологических и эстетических задач создания полноценной жилой сре-

ды, которая будет способствовать экологической безопасности здоровья человека, повышению качественного уровня жизни горожан. Озеленение благотворно влияет на нервно-психическое состояние человека, организует микроклимат и приближает условия окружающей человека среды к оптимальным. Обладая неограниченным многообразием цветовых оттенков, декоративные растения украшают нашу жизнь, их эстетическое воздействие на человека способствует нормальной жизнедеятельности населения. Таким образом, осуществляется связь человека с природой в городах.

Значимую долю в озеленении как городских территорий, так и приусадебных участков занимают однолетние и многолетние цветы, большую популярность среди которых в последние годы приобрела зональная пеларгония. Ценными качествами культуры являются: продолжительное цветение, многообразие расцветок, интенсивность окраски листьев, нетребовательность в уходе. Поскольку одной из важных характеристик является компактность растения, в хозяйствах, занимающихся выращиванием декоративных культур, идёт поиск инструментов, позволяющих направленно управлять процессами формирования куста. Помимо перехода к сортам, наиболее приспособленным к условиям внешней среды, результативным способом получения растений, не имеющих излишне длинных и ломких стеблей, является использование препаратов, обладающих росторегулирующим действием: они снижают прирост побегов, стимулируют образование боковых побегов, увеличивают диаметр корневой шейки и массу корня и т.д.

В Республике Беларусь широко используются препараты, проявляющие свойства регуляторов роста растений и рекомендованные при возделывании озимого рапса и зерновых культур. К их числу относятся такие пестициды, как Карамба Турбо, КС (д.в. мепикватхлорид+метконазол); Терпал, ВР (д.в. мепикватхлорид+этефон); Моддус, КЭ (д.в. тринексапак-этил); Це Це Це 750, ВК (д.в. хлормекватхлорид); Серон, ВР (д.в. этефон). Использование данных препаратов замедляет рост надземной части растений, вызывает укорачивание и утолщение стебля, увеличивает площадь листовой пластинки, вызывает приостановку в росте. В растениях происходит перераспределение питательных веществ, большая часть которых поступает в корни, чем вызывается их усиленный рост. Вышеперечисленные процессы происходят в результате действия химических соединений, содержащихся в препаратах и регулирующих соотношение физиологически активных веществ, в первую очередь ауксинов и гиббереллинов.

В ряде исследований были получены результаты, демонстрирующие возможность применения ретардантов и в декоративном садовод-

стве. Так, ингибирующее действие метконазола на различные виды балконных и клумбовых цветов подтверждают Уэбер [1; 2] и Кортинг [3]. Испытания, проведённые Випкером и Дасою [4], в которых использовались препараты, содержащие другие действующие вещества из группы триазолов, – паклобутразол и униконазол, при выращивании пеларгонии зональной показали, что под влиянием этих веществ были получены компактные растения с листьями, имеющими более короткие черешки. Похожий эффект получен при использовании флуоропири-мидола. Как утверждают Завадзинская и др. [5], более высокие концентрации данного препарата влекут за собой значительное ограничение высоты растений, а также ограничение длины цветоносов. Результаты, подтверждающие положительное влияние метконазола на количество листьев и содержание в них хлорофилла, были получены Шретер-Закревской и Яновской [6] при выращивании диасции розовой и Бэрри и Спинк [7] при возделывании рапса. По мнению Ахмада и др. [8], применение ретардантов может влиять на ограничение поверхности листовой пластинки.

К сожалению, среди препаратов, входящих в «Государственный реестр...», невозможно найти ретарданты, разрешённые к применению на декоративных культурах. В отечественной литературе имеется недостаточное количество информации о воздействии данных препаратов на декоративные растения. В то же время их использование является перспективным приёмом для формирования необходимых характеристик декоративных растений. Поэтому **целью данного исследования** была оценка влияния регуляторов роста растений на развитие и изменение декоративных качеств пеларгонии зональной.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на базе ФХ «Зелёный горизонт» Гродненского района в 2012-2013 гг. Объектом исследования являлись укоренившиеся черенки пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale*), выращенные в условиях плёночной теплицы и высаженные в феврале в контейнера диаметром 12 см. Для выращивания использовался субстрат, представляющий собой смесь нейтрализованного доломитовой мукой верхового торфа и песка (рН в КС1 – 6,2). Для всех растений на протяжении исследований применялось жидкое удобрение Флоровит, Ж, вносимое один раз в две недели при поливе в концентрации 0,01%. Через три недели после пересадки в горшки растения опрыскивали ретардантами.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль;
2. Карамба Турбо, КС (0,5%);
3. Терпал, ВР (0,5%);

4. Моддус, КЭ (0,5%);
5. Це Це Це 750, ВК (0,5%);
6. Серон, ВР (0,5%).

Контрольные растения опрыскивали чистой водой. В данной процедуре использовался опрыскиватель фирмы «Квазар», количество жидкости составляло 5 мл на растение. Норма расхода рабочего раствора контролировалась весовым методом.

При появлении на растениях первых цветов были произведены следующие измерения: длина черешков листьев, количество листьев, площадь листовой пластинки верхних и нижних листьев, длина цветоносов, количество цветоносов и соцветий, содержание хлорофилла в листьях растений. Площадь листьев рассчитывали по формуле:  $S = 2 \cdot l \cdot d / 3$ , где  $S$  – площадь листа,  $\text{см}^2$ ;  $l$  – длина листовой пластинки,  $\text{см}$ ;  $d$  – ширина листовой пластинки в самом широком участке,  $\text{см}$ . Определение содержания хлорофилла в листьях растений осуществлялось в этаноловой вытяжке спектрофотометрическим методом.

Учёты проводились в шестикратной повторности. В каждом варианте находилось шесть учётных растений. В работе применяли методики проведения наблюдений и учётов, общепринятые для садоводства. Математическая обработка полученных данных осуществлялась методом дисперсионного анализа [9]. Существенность различий между средними в конкретных комбинациях устанавливали по наименьшей существенной разнице на уровне достоверности 5% (в интерпретации Б.А. Доспехова).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В проведённых исследованиях установлено, что все испытываемые препараты существенно влияли на контролируемые параметры растений. Применение росторегуляторов положительно влияло на количество листьев пеларгонии зональной и увеличивало данный показатель по сравнению с контролем на 4, 6, 9, 13 и 16% для препаратов Серон, ВР, Це Це Це 750, ВК, Карамба Турбо, КС, Терпал, ВР и Моддус, КЭ соответственно. Максимальным положительным действием характеризовались препараты Терпал и Моддус (табл. 1).

Важным показателем, характеризующим декоративность цветущих растений, является количество цветоносов и соцветий на них. Количество цветоносов также было подвержено изменению и колебалось, в среднем, в пределах 11,2...11,9 шт./растение. Только ретарданты Це Це Це 750 и Терпал повышали данный показатель по сравнению с контролем. Использование других росторегуляторов не оказало существенного влияния на изменение количества цветоносов. Что касается количества соцветий, то использование росторегулирующих веществ

оказало существенное положительное влияние на этот показатель. Максимальным его значение было при использовании Моддуса – прибавка составила 21%. Действие других препаратов также оказалось эффективным и привело к росту показателя на 11 и 16% соответственно для Терпала и Карамбы Турбо и на 5 и 7% соответственно для Серона и Це Це Це 750, причём для двух последних препаратов разница в значении несущественна.

Таблица 1 – Влияние ретардантов на количество листьев, цветоносов и соцветий пеларгонии зональной, 2012-2013 гг. (среднее)

Вариант	Количество листьев, шт./растение	Количество цветоносов, шт./растение	Количество соцветий, шт./соцветие
Контроль	35,7	11,3	12,3
«Карамба Турбо, КС» (0,5%)	38,9	11,4	14,3
«Терпал, ВР» (0,5%)	40,4	11,8	13,7
«Моддус, КЭ» (0,5%)	41,3	11,2	14,9
«Це Це Це 750, ВК» (0,5%)	38,0	11,9	13,1
«Серон, ВР» (0,5%)	37,2	11,2	12,9
НСР 0,05	1,4	0,4	0,5

Не менее значимой характеристикой современных сортов пеларгонии зональной считается компактность растения. Для достижения данного качества необходимо, чтобы длина черешков листьев и цветоносов была, по возможности, небольшой. Исследования показали, что при применении регуляторов роста данное условие выполняется. Так, длина черешков листьев уменьшалась на 2,9...7,4 см для различных вариантов по сравнению с контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние ретардантов на длину черешков листьев и цветоносов пеларгонии зональной, 2012-2013 гг. (среднее)

Вариант	Длина черешков листьев, см	Длина цветоносов, см
Контроль	17,9	15,1
Карамба Турбо, КС (0,5%)	15,0	11,7
Терпал, ВР (0,5%)	12,1	9,9
Моддус, КЭ (0,5%)	10,5	10,0
Це Це Це 750, ВК (0,5%)	12,7	11,1
Серон, ВР (0,5%)	14,5	13,1
НСР 0,05	0,7	0,4

При этом максимальное снижение показателя было отмечено в случае использования Моддуса. В целом, установлено, что применение всех росторегуляторов позволило получить достоверное и математически доказуемое действие. Но, следует отметить, что между препаратами Карамба Турбо и Серон, а также Терпал и Це Це Це 750 не выявлено существенных различий.

Длина цветоносов в результате применения изучаемых регуляторов роста снижалась на 13...34% для различных вариантов по отношению к контролю, причём препараты Моддус и Терпал можно считать равнозначными.

Поскольку от площади листовой пластинки растения зависит интенсивность фотосинтеза, при выращивании растений необходимо стремиться к тому, чтобы ассимилирующая поверхность не уменьшалась под действием ретардантов. Анализ полученных результатов для листьев, расположенных в нижней части растения, показал, что действие используемых препаратов не оказало негативного влияния ни на линейные размеры листовой пластинки, ни на суммарную площадь листьев, которая возросла на 6...20% по сравнению с контролем (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние ретардантов на морфометрические параметры пеларгонии зональной, 2012-2013 гг. (среднее)

Вариант	Верхние листья			Нижние листья		
	ширина, см	длина, см	площадь листа, см <sup>2</sup>	ширина, см	длина, см	площадь листа, см <sup>2</sup>
Контроль	9,5	6,4	40,5	6,8	4,2	19,0
Карамба Турбо, КС (0,5%)	8,6	6,1	35,0	7,5	4,2	20,9
Терпал, ВР (0,5%)	6,5	4,0	17,4	7,6	4,5	22,8
Моддус, КЭ (0,5%)	5,3	3,7	12,9	7,7	4,4	22,5
Це Це Це 750, ВК (0,5%)	7,7	5,0	25,8	7,2	4,3	20,8
Серон, ВР (0,5%)	7,2	5,5	26,4	7,0	4,3	20,2
НСР 0,05	0,3	0,2	0,9	0,3	0,2	0,7

В это же время в случае с верхними листьями, под влиянием ретардантов у растений отмечена тенденция к появлению листьев меньшей площади. Максимальное снижение как линейных размеров (на 42% – длина; на 44% – ширина), так и площади листовой поверхности (на 68%) отмечено при применении препарата Моддус, КЭ. Менее всего отрицательное влияние установлено в результате действия росторегулятора Карамба Турбо, КС. Его использование снизило среднюю длину листьев на 5%, среднюю ширину на 9%, а площадь ассимилирующей поверхности на 14%.

Следует отметить, что общая площадь листовой поверхности растений в результате влияния тестируемых препаратов была снижена на 6...41% по сравнению с контролем. При этом наименьшее снижение показателя установлено при применении Карамба Турбо, а наибольшее – при применении Моддуса.

Помимо вышеуказанных показателей, содержание хлорофилла в листьях растений также является значимой характеристикой здоровья

растений. Так как зелёные пигменты играют важнейшую роль в процессе фотосинтеза, от их количества зависят процессы ассимиляции солнечной энергии и, как следствие, формирование органического вещества. В результате наших исследований установлено, что применение препаратов, обладающих росторегулирующим действием, не только не снизило содержание данных пигментов в листьях пеларгонии зональной, но и существенно повысило его (рис.).

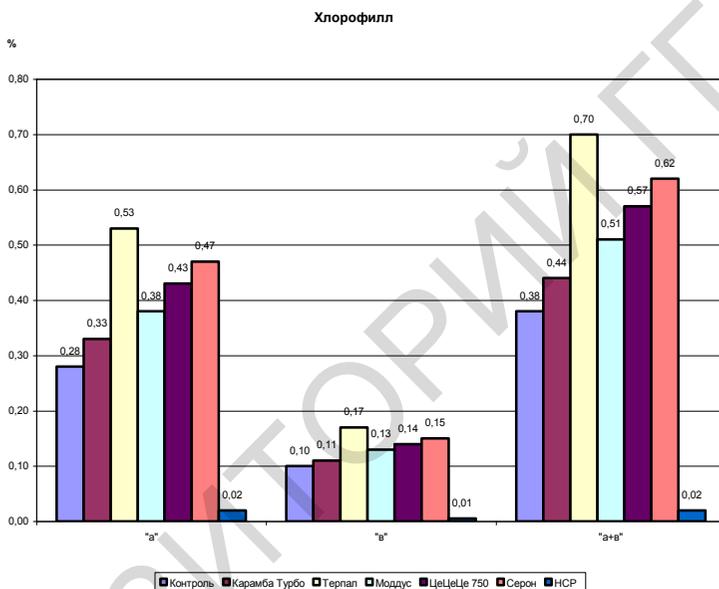


Рисунок – Влияние ретардантов на содержание хлорофилла в листьях пеларгонии зональной (% на сухую массу), 2012-2013 гг., среднее.

**Заключение.** Полученные в результате исследований данные показали, что под влиянием изучаемых ретардантов:

- произошло увеличение количества листьев и соцветий пеларгонии зональной. Количество цветоносов увеличилось при применении препаратов Це Це Це 750, ВК и Терпал, ВР, в остальных случаях не изменилось;

- проявилось ингибирующее действие всех росторегуляторов, выраженное в существенном снижении длины черешков листьев и цветоносов. Препараты Моддус, КЭ и Терпал, ВР проявили наибольшую эффективность в уменьшении данных показателей;

– не отмечено негативного влияния на площадь листовой поверхности нижних листьев, в то время как у верхних листьев установлено снижение линейных размеров и, как следствие, площади ассимилирующей поверхности. Общая площадь листовой поверхности также уменьшилась;

– содержание хлорофилла в листьях возросло на 6...32 процентных пункта, причём наибольший прирост наблюдался у хлорофилла «а».

Таким образом, после проведения соответствующих мероприятий по разрешению применения изученных ретардантов на декоративных растениях их можно эффективно использовать в цветоводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ueber, E. Erfahrungen mit Caramba bei Beet- und Balkonpflanzen. / E. Ueber // Zierpflanzenbau. - 2004. – S. 42-43.
2. Ueber, E. Reaktion auf Hemmstoffe kann sehr unterschiedlich sein. / E. Ueber // Zierpflanzenbau. – 2005. – S. 40-42.
3. Korting, F. Keine Standardrezepte für den Hemmstoffeinsatz bei B&B. / F. Korting // Zierpflanzenbau. -2004. – S. 36-38.
4. Whipker, B., Dasoju, S. Vegetatively propagated geraniums respond similarly to drench applications of paclobutrazol or uniconazole. / B. Whipker // Hort Technol. – 2000. – №10. - S. 151-153.
5. Zawadzińska, A., Dobrowolska, A., Janicka, D. Wpływ fluoropirimidolu na cechy morfologiczne, kwitnienie i wartość dekoracyjną pelargonii rabatowej *Pelargonium hortorum* 'Omega'. / A. Zawadzińska // Acta Agrobot. – 2006 – S. 431-438.
6. Schroeter-Zakrzewska, A., Janowska, B. Effect of retardants on the quality of *Diascia barberae* L. grown in the greenhouse. / A. Schroeter-Zakrzewska // Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. – 2008 – S. 383-388.
7. Berry, P., Spink, J. Understanding the effect of a triazole with anti-gibberellin activity on the growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). / P. Berry // J. Agric. Sci. – 2009 – S. 273-285.
8. Ahmad, I., Ziaf, K., Qasim, M., Taiq, M. Comparative evaluation of different pinching approaches on vegetative and reproductive growth of carnation (*Dianthus caryophyllus*). / I. Ahmad // Pak. J. Agric. Sci. – 2007. – S. 563-570.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.