

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦВЕТОЧНО–ДЕКОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПЕТУНИИ (*PETUNIA*)

Т.В. ЯСЮКОВИЧ¹, Т.В. КАЛЕНЧУК¹, А.Г. ЧЕРНЕЦКАЯ²

¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. Активно используемые в последние десятилетия биотехнологические методы размножения растений обеспечивают ускоренное получение новых ценных сортов, форм и линий сельскохозяйственных и цветочно–декоративных культур. Для поддержания их декоративности применяют биологически активные вещества, которые позволяют более полно реализовать потенциальные возможности растений за счет регулирования таких важных процессов, как закладка и рост корней, рост стебля, листьев, переход к цветению, продолжительность цветения, а также за счет снижения повреждающего действия неблагоприятных факторов окружающей среды [1].

Актуальность исследований обусловлена тем, что петуния и ее гибриды являются одними из самых популярных и востребованных на рынке культур, сорта белорусской селекции неконкурентоспособны более дешевому голландскому посадочному материалу и отсутствует информация по адаптации сортов к местным технологиям семеноводства и выращивания рассады. Решение этих проблем может быть достигнуто путем получения качественного посадочного материала с хорошей приживаемостью; увеличения семенной продуктивности; совершенствованием системы защитных мероприятий против наиболее распространенных болезней и вредителей. В свою очередь выше обозначенные проблемы могут в значительной степени быть решены путем использования эпибрасинолида (ЭБ) и гомобрасинолида (ГБ) – брассиностероидов отечественного производства (г. Минск, Институт биоорганической химии НАН Беларуси) [2].

Применяется ЭБ на овощных и цветочно–декоративных культурах в качестве средства улучшения клубнеобразования, повышения урожая и пищевой ценности клубней, стимулирования иммунной системы, повышения устойчивости к заболеваниям [3]. На культуре защищенного грунта *Chrysanthemum indicum* ЭБ в концентрации 0,00025% оказал ростостимулирующие действие на показатели высоты побега и количества бутонов [4].

Сортовая специфичность в зависимости от концентраций проявилась и при использовании ЭБ и ГБ на культуре *Tulipa*. Чувствительными к действию биологически активных веществ оказались сорта, относящиеся к группе Дарвиновы гибриды и бахромчатые тюльпаны. Наиболее эффективными концентрациями биологически активных веществ для изменения морфометрических показателей у сортов тюльпанов различных групп являются ГБ 0,00025% и 0,000375%, а для ЭБ 0,00025%. Концентрация ЭБ и ГБ 0,000125% вызывала сильное вытягивание побегов, полегание растений во время цветения, потерю декоративности сорта [5].

По результатам эксперимента влияния фитогормона на однолетнюю культуру *Portulaca sp.* выявлен положительный эффект ЭБ в концентрации 0,00025% [6].

Петуния относится к семейству Паслёновых (*Solanaceae*), многолетнее растение, выращиваемое в садовой культуре как однолетник, родом из Центральной и Южной Америки. К настоящему времени в литературе упоминается 64 вида петуний, включая многочисленные синонимы одних и тех же видов. Петуния гибридная (*Petunia x hybrida* Vilm.) произошла от скрещивания *P. axillaris* (Петуния пазушная) и *P. integrifolia* (Петуния фиолетовая). Петуния используется в озеленении (открытый грунт, кашпо, контейнеры) для оформления клумб, рабаток и массивов. Ареал ее возделывания огромен – от тропиков до Заполярья и Аляски, ее посадки можно встретить на всех континентах, кроме разве что Антарктиды. Такая популярность петунии стала следствием и причиной того, что значительные усилия генетиков, ботаников и селекционеров всего мира направлены на создание все новых сортов, гибридов и садовых групп петуний [7].

Методика и объекты исследования. В качестве объекта исследования использовали семена культуры петунии сортов белорусской селекции: многоцветковые сорта «Огневушка» (цветки красные) и «Дарья» (цветки пурпурно–красные с белым), ампельный сорт «Лавина золотая звезда»

(цветки желтые) и крупноцветковый сорт «Валентина» (цветки красные с белым). Эксперимент проводился на базе НИЛ прикладной и фундаментальной биотехнологии УО «Полесский государственный университет». Препараты предоставлены Институтом биоорганической химии НАН Беларуси, заведующим лабораторией стероидов, академиком Хрипачом В.А.

Сеянцы петунии обрабатывали трехкратно с интервалом в две недели – ЭБ и ГБ в двух концентрациях (0,00025%; 0,000375%) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сеянцы петунии на стеллажах в кассетах для рассады

ЭБ и ГБ находились в виде растворов, оба вещества разводили дистиллированной водой, доводя до 1 литра каждый экспериментальный препарат. При обработке, растения соседних вариантов разделялись защитными экранами. Растения обрабатывались методом опрыскивания, до стекания первой капли с листа, по методике С.П. Потапова. Во всех вариантах опыта контрольные растения обрабатывали дистиллированной водой. В каждом варианте по 25 растений, повторность 3–кратная (таблица 1). Обработка фитогормонами проводилась в утренние часы (8–10 часов утра) трёхкратно с интервалом 14 дней, все параметры снимались в день обработки.

Таблица 1 – Схема постановки опыта на культуре петунии (*Petunia hybrida* Vilm.)

| Вариант | 1–я обработка | | 2–я обработка | | 3–я обработка | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | фаза обработки | концентрация, % | фаза обработки | концентрация, % | фаза обработки | концентрация, % |
| Контроль (дистил. вода) | – | – | – | – | – | – |
| ЭБ | 1–я пара настоящих листьев | 0,00025 | при появлении бутонов | 0,00025 | в период цветения | 0,00025 |
| ЭБ | | 0,000375 | | 0,000375 | | 0,000375 |
| ГБ | | 0,00025 | | 0,00025 | | 0,00025 |
| ГБ | | 0,000375 | | 0,000375 | | 0,000375 |

Учитывали следующие показатели развития растений: длина побега, длина листа, ширина листа, диаметр цветка, количество бутонов и продолжительность цветения. Морфометрические параметры растений измеряли перед каждой обработкой, а диаметр цветка в стадии массового

цветения. Уход за опытными растениями проводили по стандартным правилам агротехники выращивания петуний (рисунок 2).

Биометрические данные обрабатывали статистически с помощью пакетов программ MS Excel и приложения «Статистика» для Excel [8].



а) сорт «Валентина»



б) сорт «Дарья»

Рисунок 2 – Общий вид экспериментальных сортов

Результаты и их обсуждение. В результате экспериментов установлено, что наибольший выход растительного материала получен при проведении трехкратной обработки фитогормонами по схеме (таблица 2).

Для увеличения длины побега петунии лучшими оказались концентрации ЭБ 0,00025% от $38,21 \pm 0,165$ до $46,03 \pm 2,575$ см. По сравнению с контролем длина увеличилась на 3–7 см, что повышает декоративность особенно ампельных форм сорта «Лавина золотая звезда».

Длина и ширина листа увеличились соответственно от $7,73 \pm 0,231$ до $7,87 \pm 0,132$ см и от $4,68 \pm 0,157$ до $4,79 \pm 0,134$ см, создавая большую фотосинтетическую поверхность, что повышает устойчивость растений в связи с большим количеством образуемой органической продукции при обработке ЭБ 0,00025%.

Но наиболее важны изменения параметров декоративности: диаметр бутона, количество бутонов и продолжительность цветения.

Диаметр бутонов увеличился по сравнению с контролем в среднем на 21% при обработке ЭБ 0,00025% и, в зависимости от сорта, достиг от $8,37 \pm 0,151$ до $9,71 \pm 1,618$ см.

В экспериментах с ГБ наилучший результат по всем морфометрическим параметрам наблюдается в концентрации 0,000375%. Параметр длины побега увеличился на 17,5–39,4% по сравнению с контролем («Лавина золотая звезда»–22,9%, «Дарья»–39,4%), диаметр бутона увеличился на 16,7–48,1% («Валентина»–18,6%, «Лавина золотая звезда»–38,4%). Соответственно параметр количество бутонов также достоверно больше контроля 13,7–26,6% в зависимости от сорта.

Количество бутонов при обработке ЭБ по сравнению с контролем достоверно не изменилось. Препарат ГБ в концентрации 0,000375% вызывает увеличение количества бутонов на 27,8%, по

сравнению с контролем. Однако продолжительность цветения заметно увеличилась при использовании обоих brassinosterоидов. Наилучшие результаты были получены при обработке ЭБ 0,00025%, а ГБ в концентрации 0,000375%. Период цветения продлился от 8 до 14 дней.

Таблица 2 – Изменение морфометрических признаков растений петунии (*Petunia hybrida* Vilm.) после трехкратной обработки различными концентрациями ЭБ и ГБ

| Сорт | Вариант опыта | Морфометрические показатели | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------|
| | | ДП*, см | ДЛ, см | ШЛ, см | ДБ, см | КБ, шт | ПЦ, дни |
| «Валентина» | контроль | 35,17±1,494 | 7,31±0,159 | 4,40±0,101 | 7,81±0,246 | 7,01±0,146 | 91,99±0,317 |
| | ЭБ 10 ⁻⁷ М | 38,21±0,165 | 7,73±0,231 | 4,68±0,157 | 8,37±0,151 | 7,62±0,220 | 103,40±1,560 |
| | ЭБ 10 ⁻⁹ М | 36,91±0,181 | 7,63±0,124 | 4,61±0,174 | 8,22±0,201 | 7,34±0,181 | 92,00±0,026 |
| | ГБ 10 ⁻⁷ М | 37,13±2,359 | 7,61±0,194 | 4,63±0,192 | 8,20±0,200 | 7,32±0,197 | 91,00±0,024 |
| | ГБ 10 ⁻⁹ М | 41,34±0,187 | 8,67±0,122 | 5,13±0,201 | 9,26±0,208 | 8,02±0,015 | 99,00±0,036 |
| «Дарья» | контроль | 33,06±1,735 | 7,31±0,159 | 4,43±0,089 | 7,07±0,099 | 7,08±0,126 | 93,84±0,457 |
| | ЭБ 10 ⁻⁷ М | 38,21±0,165 | 7,87±0,132 | 4,79±0,134 | 7,82±0,243 | 7,88±0,201 | 105,60±1,580 |
| | ЭБ 10 ⁻⁹ М | 36,91±0,181 | 7,61±0,129 | 4,61±0,174 | 7,30±0,127 | 7,35±0,176 | 95,04±0,185 |
| | ГБ 10 ⁻⁷ М | 37,94±0,238 | 7,66±0,158 | 4,66±0,211 | 7,51±0,180 | 7,52±0,215 | 100,00±1,035 |
| | ГБ 10 ⁻⁹ М | 46,08±1,583 | 8,05±0,175 | 5,48±0,203 | 10,47±0,125 | 8,17±0,168 | 102,05±0,287 |
| «Огневушка» | контроль | 39,48±0,218 | 7,31±0,159 | 4,43±0,089 | 7,77±0,181 | 7,08±0,126 | 92,48±0,347 |
| | ЭБ 10 ⁻⁷ М | 46,03±2,575 | 7,87±0,132 | 4,79±0,134 | 9,05±0,265 | 7,61±0,194 | 102,05±1,080 |
| | ЭБ 10 ⁻⁹ М | 41,96±1,169 | 7,61±0,129 | 4,05±0,028 | 8,75±0,154 | 7,35±0,176 | 95,04±0,185 |
| | ГБ 10 ⁻⁷ М | 43,68±2,362 | 7,66±0,158 | 4,04±0,087 | 8,96±0,453 | 7,52±0,215 | 100,00±1,036 |
| | ГБ 10 ⁻⁹ М | 47,03±1,182 | 8,31±0,194 | 4,97±0,163 | 9,07±0,098 | 8,05±0,218 | 101,05±0,475 |
| «Лавина золотая звезда» | контроль | 39,60±0,229 | 7,31±0,159 | 4,43±0,089 | 8,00±0,232 | 7,08±0,126 | 93,84±0,457 |
| | ЭБ 10 ⁻⁷ М | 46,03±2,575 | 7,87±0,132 | 4,79±0,134 | 9,71±1,618 | 7,61±0,194 | 105,60±1,580 |
| | ЭБ 10 ⁻⁹ М | 41,95±1,471 | 7,97±0,056 | 4,61±0,174 | 8,75±0,154 | 7,35±0,176 | 95,04±0,185 |
| | ГБ 10 ⁻⁷ М | 43,68±2,362 | 7,66±0,158 | 4,66±0,211 | 9,05±0,265 | 7,52±0,215 | 100,00±1,036 |
| | ГБ 10 ⁻⁹ М | 48,68±0,238 | 8,79±0,194 | 5,43±0,193 | 11,07±0,184 | 8,96±0,462 | 109,05±0,458 |

*Примечание – ДП – длина побега; ДЛ – длина листа; ШЛ – ширина листа; ДБ – диаметр бутона, КБ – количество бутонов, ПЦ – продолжительность цветения.

Выводы

1. Наилучшие результаты по всем изученным морфометрическим признакам показали растения петунии (*Petunia hybrida* Vilm.), обработанные ЭБ в концентрации 0,00025% и ГБ в концентрации 0,000375%.
2. При обработке увеличиваются размеры вегетативных надземных частей, что увеличивает интенсивность фотосинтеза и повышает неспецифическую устойчивость растений петунии (*Petunia hybrida* Vilm.).
3. Существенное влияние играет обработка ЭБ 0,00025% и ГБ 0,000375%. на генеративные части растений петунии (*Petunia hybrida* Vilm.): увеличивает диаметр бутонов в среднем на 21%, количество бутонов 27,8% и продолжительность цветения от 8 до 14 дней, что улучшает декоративные качества растений.
4. Рекомендуем для обработки петунии использовать ЭБ в концентрации 0,00025%, ГБ в концентрации 0,000375%.
5. Апробация агротехники выращивания показала хорошие результаты по качеству получаемой продукции в период вегетации.

Литература

1. Рункова, Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения / Л.В. Рункова . – М : Наука, 1984. – 436 с.
2. Khripach, V.A. Brassinosteroids. A new class of plant hormones / V.A. Khripach, V.N. Zhabinskii, A.De Groot. – San Diego : Academic Press, 1999. – 456 p.
3. Synthesis and study of novel of brassinosteroid derivatives / R.P. Litvinovskaya, M.E. Raiman, T.V. Kalenchuk, V.A. Khripach. / 2 International Symposium “Plantgrowth substances: intracellular hormonal signaling and applying in agriculture”, Kyiv, 8–12 October 2007. / National Academy of sciences of Ukraine, Institute of Bioorg. Chem. and Petroleum Chem. – Kyiv, 2007. – P. 78.

4. Чернецкая, А.Г. Изучение отдельных морфометрических параметров роста и развития крупноцветковых сортов *Chrysanthemum indicum* (L.) в условиях закрытого грунта / А.Г. Чернецкая, Т.В. Каленчук // *Вестник Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук* – 2013. – № 1. – С. 45 – 53.
5. Каленчук, Т.В. Влияние эпибрассинолида и гомобрассинолида на культуру тюльпанов / Т.В. Каленчук, А.Г. Чернецкая, И.Э. Бученков // *Весті БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія.* – 2013 . – № 3 (77) . – С. 24 – 29.
6. Ясюкович, Т.В. Влияние фитогормонов на рост и развитие растений культуры *Portulaca* sp / Т.В. Ясюкович, А.Г. Чернецкая, Т.В. Каленчук // *Научный 23отенціал молодежи – будущему Беларуси : материалы IX международной молодежной научно–практической конференции.* – Пинск : ПолесГУ, 2015. – Ч. 1. – С. 385 – 387.
7. Колесникова, Е.Г. Петуния, сурфиния, калибрахоа / Е.Г. Колесникова, М.В. Горбаченков. – М. : Издательский Дом МСП, 2004. – 64 с.
8. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин . – М. : Высшая школа, 1990 . – 352 с.

BRASSINOSTEROIDS IMPACT ON GROWTH AND DEVELOPMENT ORNAMENTAL CROPS PETUNIA (*PETUNIA*)

T.V. YASYUKOVICH, T.V. KALENCHUK, A.G. CHERNECKAYA

Summary

It reflects the results of studies on the selection of concentrations of growth regulators epibrassinolida and homobrassinolide in the open and closed ground on the culture of petunia varieties of Belarusian selection: multiflora varieties «Ognevushka» and «Daria» ampelnye grade «Avalanche gold star» and macranthon grade «Valentina». The most efficient use epibrassinolide concentrations of 0.00025% solution and at a concentration homobrassinolide 0.000375% to maintain decorative annual plants throughout the growing season and blossom.

Статья поступила 3 октября 2016г.