EFFICIENCY OF THE COMBINED APPLICATION OF MYCOFRIEND, HELPROST AND GROUNDFIX EXTREME IN THE CULTIVATION OF VIOLA × WITTROCKIANA

Liudmyla Perepelytsia
Candidate of biological sciences, associate professor,
department of Botany, bioresources and biodiversity conservation,
Mariia Bondarchuk
Master's degree student, specialty "Biology",
Zhytomyr Ivan Franko state university,
Zhytomyr, Ukraine

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МІКОФРЕНДУ, ХЕЛПРОСТУ ТА ГРАУНДФІКСУ ЕКСТРИМ У ВИРОЩУВАННІ VIOLA × WITTROCKIANA

Перепелиця Людмила
канд. біол. наук, доцент
Кафедра ботаніки, біоресурсів та
збереження біорізноманіття
Бондарчук Марія
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальність «Біологія»
Житомирський державний університет ім. І. Франка,
м. Житомир, Україна

Декоративне квітникарство закритого ґрунту дедалі більше використовує екологічні технології вирощування, зокрема на заміну частини мінеральних

добрив і синтетичних регуляторів росту мікробними препаратами. Ризосферні мікроорганізми, що стимулюють ріст рослин, мобілізують важкодоступні форми фосфору й калію, синтезують фітогормони (ауксини, цитокініни, гібереліни), знижують рівень стресу. Завдяки цьому вони покращують живлення, ріст і продуктивність рослин [1, 2]. Важливу роль виконують також арбускулярні мікоризні гриби. Вони збільшують поглинальну поверхню кореневої системи, покращують забезпечення рослин фосфором і водою та підвищують їх стійкість до абіотичних стресів [3].

Viola × wittrockiana Gams є однією з основних культур весняного й осіннього оформлення квітників, балконних і контейнерних композицій. Строк висіву визначає у неї час настання і тривалість цвітіння. Для виробників важливо отримати до початку весняного сезону компактні рослини з розвиненою кореневою системою та великою кількістю бутонів і квіток. Саме тому підбір ефективних біологічних регуляторів росту для вирощення розсади Viola × wittrockiana є важливим та мало дослідженим питанням.

Дані про реакцію фіалки Віттрока на мікробні препарати суперечливі. У дослідженнях [1] з використанням інокуляції комерційними ізолятами АМГ суха біомаса рослин Viola × wittrockiana зросла на 25–53 %, висота на 12–28 %. В інших дослідженнях мікоризна інокуляція суттєво не вплинула на ріст, розвиток і цвітіння Viola × wittrockiana. Доведено, що ефективність інокуляції декоративних рослин, вирощених на торфових субстратах, також істотно залежить від умов вирощування. Такі результати дослідження пояснюють специфічність взаємодії «рослина – мікроорганізм» і зумовлюють потребу оцінювати конкретні нові біопрепарати для Viola × wittrockiana і технологій її вирощування.

Мета дослідження полягала у встановленні впливу роздільного та комплексного застосування препаратів Мікофренд, Хелпрост і Граундфікс Екстрим на морфометричні показники, розвиток кореневої системи та інтенсивність цвітіння Viola × wittrockiana серії Mammoth за зимового та літнього строків висіву.

Об'єктом досліджень були рослини Viola × wittrockiana Gams серії Mammoth. Вивчали два строки висіву: літній (15 липня) і зимовий (15 січня). Рослини літнього висіву пікірували у фазі 2–3 справжніх листків у касети і пересаджували в стакан (Ø 9 см) на початку вересня. Вони перезимовували у неотоплюваній теплиці, за місяць до дати реалізації включали отоплення. Рослини зимового висіву вирощували в отоплювальній теплиці й пересаджували в стакани (Ø 9 см) наприкінці березня.

У дослідах застосовували біологічні препарати BTU Biotech company. Мікофренд®, р. – мікоризоутворювальний біопрепарат. Містить мікоризоутворювальні гриби Glomus sp. і мікроорганізми, що підтримують утворення мікоризи (Trichoderma harzianum, Streptomyces sp., Pseudomonas fluorescens). Також містить фосфатмобілізувальні бактерії (Bacillus megaterium var. phosphaticum, B. subtilis, B. mucilaginosus, Enterobacter sp.) і біологічно активні речовини. Титр становить не менше ніж $(1,0–1,5)\times10^8$ КУО/мл [4].

Хелпрост® для кімнатних та садових квітучих рослин – органо-мінеральне добриво. Містить амінокислоти, мікроелементи та бактерії Bacillus subtilis [5].

Граундфікс® Екстрим – ґрунтове біодобриво для мобілізації фосфору й калію та фіксації азоту. Містить бактерії родів Bacillus, Priestia і Paenibacillus, титр не менше ніж (1,0–1,5)×10^9 КУО/мл [2].

Схема досліду включала чотири варіанти: I – Контроль (обробка водою); II – Мікофренд; III – Мікофренд + Хелпрост; IV – Мікофренд + Хелпрост + Граундфікс Екстрим. Норми витрати препаратів встановлювали відповідно до рекомендацій виробника. Схема обробок була однаковою для обох строків висіву.

Мікофренд застосовували двічі. Передпосівна обробка насіння в день висіву. Насіння замочували на 1–2 год у робочому розчині з розрахунку 25 мл препарату та 1,0 л робочого розчину на 1 кг насіння. Та друга обробка розсади перед висаджуванням на постійне місце. Кореневу систему короткочасно занурювали в робочий розчин з розрахунку 0,3 л препарату на 30 л води на 1000 рослин [4].

Хелпрост вносили кореневим підживленням (поливом) у концентрації 30 мл на 1 л води. Загалом провели п'ять підживлень з інтервалом 10–14 діб [5]: за літнього висіву – два підживлення восени після приживання розсади та три навесні, від відновлення вегетації до фази бутонізації; за зимового висіву: перше підживлення через 7–10 діб після пікірування, наступні – до фази бутонізації.

Граундфікс Екстрим вносили в ґрунт перед висаджуванням розсади, із зароблennям у верхній шар, з розрахунку 4,0 л/га (0,4 мл/$м^2$) у поливній нормі води. Через 30 діб провели повторне внесення поливом під корінь у тій самій нормі [6].

Контрольні рослини обробляли водою в такому самому об'ємі й у ті самі строки. Робочі розчини готували в день обробки й використовували впродовж 4 год. Обробки проводили вранці або ввечері, уникаючи прямих сонячних променів. У сумісних варіантах препарати вносили окремо, з інтервалом не менше ніж 1–2 доби.

Повторність досліду чотириразова, по 20 облікових рослин у кожному варіанті досліду. Обліки для обох строків висіву провели 20 квітня. Визначали такі показники: висоту рослин (см) – від поверхні ґрунту до найвищої точки рослини; кількість квіток і бутонів (шт. на рослину); сиру масу кореневої системи (г) – зважуванням відмитих і обсушених коренів; суху масу кореневої системи (г) – після висушування в сушильній шафі за температури 105 °C до постійної маси.

Експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу. Достовірність різниці між варіантами оцінювали за $НІР_{05}$.

Наші дослідження вказують на те, що застосування Мікофренду та його поєднань із Хелпростом і Граундфіксом Екстрим супроводжувалося збільшенням висоти рослин, кількості квіток і бутонів, сирої та сухої маси коренів Viola × wittrockiana серії Mammoth. Величина відхилень від контролю залежала від обробки та строку висіву.

За зимового висіву насіння застосування Мікофренду супроводжувалося збільшенням висоти рослин порівняно з контролем на 2,02 %. За поєднання Мікофренду з Хелпростом приріст становив 5,06 % порівняно з контролем, а за додавання Граундфіксу Екстрим – 6,02 %. За літнього висіву відповідні перевищення становили порівняно з контролем – 2,09 %; 5,07 %; та 12,40 % відповідно. Таким чином, відносна реакція рослин показника висоти на Мікофренд і двокомпонентне поєднання була близькою за обох строків. Для трикомпонентної обробки перевищення контролю за літнього висіву було більшим на 6,38 %.

Відносні зміни показника кількості квіток були більш вираженими, ніж зміни висоти рослини. За зимового висіву Мікофренд забезпечував статистично достовірне перевищення контролю на 5,09 % квітки на рослину, а поєднання з Хелпростом – на 10,32 %. За трикомпонентної обробки приріст досягав 31,83 %. Кількість бутонів у відповідних варіантах перевищувала контроль на 10,96; 15,16 і 30,08 %. Узгоджений напрям змін обох показників характеризував більшу кількість генеративних органів на момент обліку.

За літнього висіву прирости кількості квіток становили відповідно варіантам внесенням препаративв становила 5,05; 16,81 і 27,68 %. Кількість бутонів збільшувалася на 0,221; 0,639 і 1,610 шт./рослину, або 5,18; 14,99 і 37,76 %. Отже, у трикомпонентному варіанті відносний приріст кількості квіток був меншим, ніж за зимового висіву, на 4,15 %, тоді як приріст кількості бутонів був більшим на 7,68 %.

Мінливість кількості квіток також залежала від строку висіву. За зимового висіву у трикомпонентному варіанті CV був нижчим за контроль на 9,69 %, тоді як за літнього – вищим на 13,56 %.

За показником сира маса коренів усі обробки мали статистично підтверджене перевищення контролю. За зимового висіву прирости становили 10,8; 15,9 і 16,8 %. Кожна різниця перевищувала наведену $НІР_{05}$; для Мікофренду зазначено $p < 0,027$, для обох комбінованих обробок – $p < 0,001$. За літнього висіву перевищення становили 11,2; 16,2 і 20,1 %, за відповідних $p = 0,016$; $p = 0,002$ та $p < 0,001$.

За сухою масою коренів відносне перевищення контролю було більш вираженим за зимового висіву. Застосування Мікофренду супроводжувалося приростом на 30,8 %, його поєднання з Хелпростом – на 36,9 %, а трикомпонентної обробки – на 40,7 %. За літнього висіву відповідні прирости становили 12,4 %; 18,8 %; та 22,1 % відповідно. Усі відмінності від контролю за наданою статистичною обробкою були значущими при $p < 0,001$.

За зимового висіву відносний приріст сухої маси перевищував приріст сирої маси коренів на 20,0–23,9 %, тоді як за літнього – лише на 1,2-2,6 %. Це узгоджується з більш вираженим збільшенням частки сухої речовини в кореневій біомасі зимового висіву.

Порівняно з відповідними варіантами зимового висіву рослини літнього висіву мали більшу сиру масу коренів на 40,9–44,9 %, а суху – на 32,0–53,5 %. Наявні результати підтверджують перевагу обробок над контролем за кореневою

біомасою і показують односпрямовані зміни росту та цвітіння. Перевага пояснюється довшим періодом вегетації до дати обліку: рослини перезимували з уже сформованою кореневою системою. За літнього висіву повна схема обробки сильніше вплинула на висоту рослин і кількість бутонів. За зимового – на кількість квіток і особливо на суху масу коренів.

Висновки. Комплексне застосування Мікофренду, Хелпросту та Граундфіксу Екстрим було найефективнішим за обох строків висіву. Воно збільшило кількість квіток на 28–32 %, бутонів на 30–38 %, сиру масу кореневої системи на 17–20 %, суху на 22–41 %. Внесок препаратів різнився. Мікофренд переважно стимулював розвиток кореневої системи, а за зимового висіву ще й підвищував частку сухої речовини в коренях. Хелпрост і особливо Граундфікс Екстрим – цвітіння. Для виробництва фіалки Віттрока серії Mammoth доцільно поєднувати літній висів із комплексною обробкою трьома препаратами.

Список використаних джерел

1. Давітковська М. Вплив двох різних добрив на якість Viola × wittrockiana Gams. саджанці. / Давітковська М., Богевська З., Дорбіч Б. // Glasilo Future – 2020. – Вип. 3, № 5–6. – С. 16–22. DOI: 10.32779/gf.3.5-6.2.
2. BTU Biotech company. Граундфікс® – фосфор-калій мобілізатор. [Електронний ресурс] / BTU Biotech company // https://btu-center.com/ua/groundfix. – Режим доступу: URL (дата звернення 30.10.2026)
3. BTU Biotech company. Інструкція для застосування (ДАПК) Граундфікс®, р. / BTU Biotech company // https://btu-center.com/storage/catalog_products/14/instruction/instrukciia-graundfiks-r.pdf. – Режим доступу: URL (дата звернення 30.10.2026)
4. BTU Biotech company. Інструкція для застосування (ДАПК) Мікофренд®, р. BTU / Biotech company. // URL: https://btu-center.com/storage/catalog_products/24/instruction/instrukciia-mikofrend-r.pdf. – Режим доступу: URL (дата звернення 30.10.2026)
5. BTU Biotech company. Хелпрост® для кімнатних та садових квітучих рослин: інструкція із застосування. / BTU Biotech company // https://btu-center.com/storage/catalog_products/62/instruction/instrukciia-xelprost-organicnii-universalnii-ks.pdf – Режим доступу: URL (дата звернення 30.10.2026)
6. Яковенко Д. О. Вплив біопрепаратів Азотохелп® та Граундфікс® на формування мікробних угруповань ризосфери пшениці озимої / Яковенко Д. О., Бородай В. В. // Агробіологія. – 2025. – № 2. – С. 246–257. DOI: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-246-257.