

ВПЛИВ КРЕМНІЄВМІСНОЇ СУМІШІ

на інтенсивність ураження листків троянд збудником *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron.

Троянди досить чутливі до ураження збудником борошнистої роси *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron. А турбота про здоров'я людей змушує вести пошук альтернативних методів захисту від хвороб рослин на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. В останні роки дослідження довели надзвичайно важливу роль кремнієвмісних сумішей для рослин. Значення кремнію особливо підвищується за несприятливих умов зовнішнього середовища, в тому числі — впливу біотичних факторів.

У даній роботі: дослідили вплив даної суміші на формування стійкості троянд сорту Роз Марі проти збудника борошнистої роси, порівняли з ефективністю використаних фунгіцидів за умов ураження троянд даним збудником. Спостерігали пролонгований вплив суміші на рослини троянд даного сорту. Дослідженнями доведено доцільність впровадження кремнію в систему захисту троянд на території Національного ботанічного саду.

кремнієвмісна суміш, стійкість троянд, борошниста роса троянд, гриб *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *Rosea* Woron., порядок Erysiphales, Скор 250ЕС, к.е., Топсин-М, 70%, з.п.

Види і сорти роду *Rosa* L. здавна приваблюють увагу дослідників, що зумовлено їх значним екологічним, соціальним, поліфункціональним значенням та різноманітними напрямками використання [8]. В експозиції Національного ботанічного саду представлено 23 види шипшин та 150 сортів троянд різних сортових груп [7]. Завдяки різноманіттю троянд, вражаючій декоративній красі впродовж літа та осені, їх широко використовують в озелененні міст. Але, на жаль, троянди дуже чутливі до ураження збудниками хвороб. Екологічні вимоги зумовлюють необхідність пошуку альтернативних методів захисту від шкідників та хвороб рослин. З цієї

Н.В. МАКАРЕНКО,
провідний інженер
E-mail: mtniv@ukr.net

О.П. ГРОМОВА,
провідний інженер
E-mail: mtniv@ukr.net

Я.С. ШЕВЧЕНКО,
інженер 1 категорії
E-mail: spotfb@gmail.com
Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Тимірязєвська, 1

метою ведуться дослідження з використанням кремнієвмісної суміші та порівняння її ефективності з ефективністю застосування хімічних препаратів, рекомендованих «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [5] — Скор 250ЕС, к.е. та Топсин-М, 70%, з.п.

В останні роки дослідження довели надзвичайно важливу роль кремнієвмісних речовин у життєдіяльності рослин. Вони виконують певні фізіологічні функції в рослинах [9]. Роль кремнію особливо підвищується за несприятливих умов зовнішнього середовища. Високий вміст його в тканинах рослин підвищує їх стійкість проти різних стресів. Наявність його в стінках клітин рослин посилює їх міцність [12]. Кремній покращує морозо- та посухостійкість, активність фотосинтезу, сприяє активному росту кореневої системи [9] та листового апарату. Він бере активну участь в нуклеїновому, білковому, вуглеводному обміні, стимулює процеси обміну речовин, а також рух (транспорт) протейнів та вуглеводів, підвищує активність ферментів, що беруть участь в окисно-відновних процесах [1]. На думку Е. Epstein [10], кремній зменшує негативну дію абіотичних і біотичних стресів, які спостерігаються в природних біогеоценозах. Зважаючи на чисельність

функцій, які кремній відіграє в системі захисту рослин за умов різних стресів, можна зробити висновок, що ще далеко до розробки «єдиної теорії» кремнію в структурно-функціональній організації природних і штучних біогеоценозів [11].

Метою даного дослідження було визначити дію кремнієвмісної суміші для підвищення стійкості рослин троянд проти збудника борошнистої роси, простежити пролонгований вплив її та порівняти з хімічними препаратами.

Збудником борошнистої роси троянд є облігатний паразит *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron [6], що належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales і є представником ектофітних паразитів [2]. Він уражує всі надземні органи рослини. Проявляється хвороба, залежно від кліматичних умов, у травні — червні, у вигляді білого борошнистого нальоту на листках, молодих пагонах і бутонах. Борошнистий наліт — це міцелій і конідіальне спороношення гриба. Конідії — одноклітинні, легко відділяються від конідіеносців, розносяться повітряними течіями або краплинами води та служать для поширення гриба в період вегетації троянд. Вони мають тонкостінну оболонку та після відділення від конідіеносців дуже чутливі до впливу зовнішніх умов, тому захищені від поширення гриба лише на короткі відстані. Наприкінці літа на міцелії утворюється сумчасте спороношення (клейстокарпії) у вигляді дрібних темно-коричневих або чорних крапок кулеподібної форми, більш-менш занурених в міцелій. В середині кожного клейстокарпії знаходиться невеличка сумка, в якій розвивається 8 аскоспор. Вони безпечують збуднику зберігання життєздатності в зимовий період [6].

Листки, уражені хворобою, деформуються, стають ламкими, в них знижуються процеси фотосинтезу, згодом вони засихають і опадають. Уражені пагони припиняють

свій ріст, а з часом відмирають. Борошниста роса дуже послаблює загальний стан кущів. Тепло і волога сприяють поширенню хвороби. За температури 0°C міцелій та конідії гинуть. Але гриб все ж таки може зберегтись у вигляді міцелію в листових бруньках, де він є захищеним від холоду лусочками. У більшості випадків збудник борошнистої роси троянд перезимовує у вигляді клейстокарпіїв.

Матеріали та методику дослідження. Експериментальну роботу виконували на відкритій ділянці «Розарій» Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Об'єктом дослідження були троянди сорту Роз Марі. Вибір об'єкта дослідження був зумовлений, насамперед, низькою стійкістю троянд даного сорту проти ураження представником порядку Erysiphales.

Відразу після розкриття троянд, 8 квітня 2014 року, вносили кремнієві суміш на основі верхнього торфу та анальциму (у співвідношенні 10 : 1) з розрахунку 25 та 35 г на рослину.

Схема дослідю:

- 1). Кремнієві суміш — 25 г/м² суміші;
- 2). Кремнієві суміш — 35 г/м² суміші;
- 3). Контроль: без внесення;
- 4). Скор 250 ЕС, к.е. — 3 мл на 10 л води;
- 5). Топсин-М, з.п. — 20 г на 10 л води.

Обприскували препаратами Скор 250 ЕС, к.е. і Топсин-М, з.п., ранцевим обприскувачем у чотирьох повтореннях [4]. У кожному варіанті дослідю було по 7 кущів троянд.

По мірі відростання молодих пагонів кущі візуально обстежували на ураженість листків хворобою. Облік ураження листків троянд борошнистою росою проводили за 4-бальною шкалою Е.Е. Гешеле [3]. Для визначення ефективності захисних заходів проти хвороб вираховували інтенсивність ураження листків (розвиток хвороби), відсоток ураження листків хворобою (поширення хвороби), та, безпосередньо, біологічну ефективність [4].

Результати досліджень. Після внесення кремнієвої суміші проводили візуальні спостереження за рослинами. В період масового ураження хвороби на ділянці контролю спостерігалась деформація, масове осипання листків, відставання в

Ефективність застосування кремнієвої суміші для захисту троянд від борошнистої роси *Sphaerotheca pannosa* (НБС, 28.08.2014)

№ п/п	Варіанти дослідю	Поширення хвороби (ураження), %	Розвиток хвороби, %	Біологічна ефективність, %
1.	Кремнієві суміш, 25 г/м ²	16,7	5,5	76,9
2.	Кремнієві суміш, 35 г/м ²	6,7	0,9	96,2
3.	Контроль	70,0	23,9	—
4.	Топсин-М, 20 г/10 л води	50,0	16,7	29,3
5.	Скор, 3 мл/10 л води	62,0	16,5	30,9

рості, відсутність молодого приросту внаслідок сильного ураження рослин. Бал ураження листків сягав найвищих 4-х балів. З розрахункової таблиці бачимо, що у варіанті контролю поширення хвороби в середньому склало 70%. Інтенсивність ураження хвороби — майже 24%.

Чотириразова обробка хімічними препаратами у весняно-літній період (19.05, 16.06, 14.07, 18.08) показала, що ураження листків троянд борошнистою росою становило в середньому: у варіанті з Топсином-М — 50% за розвитку хвороби 16,7%, у варіанті зі Скором — 62,0% за розвитку хвороби 16,5%. Біологічна ефективність застосування хімічних препаратів склала в середньому 30%. На рослинах через тиждень після обробок починав відростати молодий приріст, вони квітували. Проте ще через тиждень починали з'являтися перші ознаки вторинного ураження, що давало сигнал до повторної обробки хімічним препаратом. Перед

повторною обробкою попередньо проводили облік ураження та розрахунки (наведені в таблиці).

На варіантах з кремнієвою сумішшю інтенсивність ураження була набагато меншою. Поширення хвороби в середньому становило 6,7% та 16,7% за біологічної ефективності понад 96% (у варіанті 35 г/м²) та 76,9% (у варіанті 25 г/м²). Розвиток хвороби на даних ділянках був лише 0,9% та 5,5%. Візуально можна було бачити різницю між варіантами (фото 1, 2). На ділянках дослідю з кремнієм спостерігалось буйне квітування троянд до вересня, а поодинокі листки, уражені борошнистою росою в межах 0,1 бала, з'явилися лише наприкінці вересня 2014 р. За візуального обстеження варіантів дослідю встановлено максимальну дію кремнієвої суміші на четвертий місяць після внесення.

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень встановлено, що кремнієві суміш сприяє підвищенню стійкості троянд проти ураження збудником борошнистої роси. Оптимальна ефективність для профілактики вищевказаної хвороби досягається за норми 35 г/м² на четвертий місяць після внесення. Доведено, що дані сполуки уповільнюють і зупиняють поширення збудника борошнистої роси троянд. При порівнянні його з використанням фунгіцидів за умов ураження даним збудником, біологічна ефективність кремнієвих сполук була вищою і не потребувала повторного внесення, на відміну від варіанту з хімічними препаратами, де провели 4 обробки. Дана суміш є високоєфективною і рекомендується для подальшого використання в системі захисту троянд.



Фото 1. Ділянка контролю без внесення кремнієвої суміші. Ознаки ураження троянд збудником *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron. (27.07. 2014, НБС)

ЛІТЕРАТУРА

1. Воронков М.Г. Силатраны / М.Г. Воронков, В.М. Дьяков. — Новосибирск: Наука, 1978. — 206 с.
2. Дементьева М.И. Фитопатология /



Фото 2. Ділянка дослід з внесеною кремнієвмісною сумішшю. Ознаки ураження збудником *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron відсутні. (27.07. 2014, НБС)

М.И. Дементьева. — М.: Агропромиздат, 1985. — 88 с.

3. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев та ін. // За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

4. Методи випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. // За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — С. 69.

5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2016 р. — К.: Юнівест Медіа, 2016. — 1022 с.

6. Прутенская М.Д. Атлас болезней цветочно-декоративных растений. / М.Д. Прутенская // Редакция общей биологии. — К.: Наукова думка, 1982.

7. Рубцова Е.Л. Интродукция роз в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко / Е.Л. Рубцова // Тр. Никит. ботан. сада. — 2008. — Т. 130. — С. 183–186.

8. Рубцова О.Л. Рід *Rosa* L. в Україні: генетика, історія, напрями досліджень, досягнення та перспектива / О.Л. Рубцова. — К.: Фенікс, 2009. — 343 с.

9. Bondare I.A. Research of lignin and lignin-silicon preparations effect in the cutting rooting process. / I.A. Bondare // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры; Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси

(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 2 — Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок и др. — Минск, 2012. — 492 с.

10. Epstein E. Silicon: its manifold roles in plants. / E. Epstein — *Annals of Applied Biology*, — 2009. — Issue 2, P. 155–160.

11. Epstein E. The anomaly of silicon in plant biology / E. Epstein — *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 1994. — Vol. 91. — P. 11–17.

12. Ma J.F. Silicon uptake and accumulation in higher plants / J.F. Ma, N. Yamaji. // *Trends Plant Sci.* 2006 Aug; 11(8):392-7.

Макаренко Н.В., Громова О.П., Шевченко Я.С.

Влияние кремнийсодержащей смеси на интенсивность поражения листьев роз возбудителем *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron.

Розы очень чувствительны к поражению возбудителем мучнистой росы *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron. А забота о здоровье человека заставляет вести поиски альтернативных методов защиты от болезней растений на территории Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришка НАН Украины. В последние годы, исследования доказали чрезвычайно важную роль кремнийсодержащих смесей в жизнедеятельности растений.

Роль кремния особенно повышается при неблагоприятных условиях внешней среды (в том числе при воздействии биотических факторов). Целью нашей работы было изучить влияние данной смеси на формирование стойкости роз сорта Роз Мари против возбудителя мучнистой росы, сравнить с эффективностью использования фунгицидов при поражении данным возбудителем. Наблюдали пролонгированное воздействие данной смеси на розы этого сорта и доказали целесообразность внедрения смеси в систему защиты роз на территории Национального ботанического сада.

кремнийсодержащая смесь, стойкость роз, мучнистая роса роз, гриб *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron., Скор 250ЕС, к.е., Топсин-М, 70% с.п.

Makarenko N., Gromova O., Shevchenko Ya.

The effect of silicon-containing mixture on the intensity of rose leaves damage by *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron.

Roses are quite sensitive to affection by powdery mildew pathogen *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron. A care for the human health makes us search alternative methods for plant disease control at the M.M. Gryshko National Botanical Garden. Recently, studies have proven an extremely important role of silicon-containing mixtures in the plant life. They perform definite physiological functions in plants. The aim of our study was to study the effect of these mixtures for forming resistance of Mary Rose sort to powdery mildew pathogen. We have been comparing the effectiveness of silicon-containing mixture with fungicides. We have been traced the prolonged effect of this mixture on plants of roses. It has been proved the expediency of its introduction in the system of rose protection in the National Botanical Garden.

silicon — containing mixture, roses resistance, powdery mildew of roses, *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron., Skor 250 EC, e.c., Topsin-M, 70% w.p.

Рецензент:

Елланська Н.Е., кандидат біологічних наук
Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України

Шановні колеги!

Запрошуємо Вас взяти участь у Міжнародній науково-практичній конференції

«Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин»,

присвяченій 70-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України (м. Київ).

Конференція відбудеться 7—9 листопада 2016 р.

тел. для довідок: 067-930-72-87

e-mail: konf_izr@ukr.net

www.ipp.gov.ua

