



**А. Б. Марченко**

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

## ПОШИРЕННЯ І РОЗВИТОК ЧОРНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ЛИСТЯ ТРОЯНД (*DIPLOCARPON ROSAE* F. A. WOLF). ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НЕЇ В УМОВАХ УРБОЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ

За результатами фітосанітарного моніторингу агробіоценозів представників роду *Rosa* L. в умовах озеленення урбоєкосистем Лісостепу України встановлено: поширення чорної плямистості листя становило  $46,9^{±18,5}$  % за середньодобової температури повітря  $19,4^{±3,9}$  °C, кількості опадів –  $15,8^{±19,4}$  мм, ВВП –  $66^{±19}$  %, ГТК –  $1,4^{±2,0}$ . Поява перших ознак чорної плямистості листя троянд відбувалася за середньодобової температури  $17,3^{±0,7}$  °C; кількість опадів –  $13,1^{±6,7}$  мм; ВВП –  $58,2^{±1,8}$  %; ГТК –  $1,15^{±0,6}$ ; масовий прояв –  $21,25^{±4,5}$  °C; опади –  $35,4^{±24}$  мм; ВВП –  $71^{±8}$  %; ГТК –  $2,8^{±1,6}$ . За показниками полігенної стійкості до *D. rosae* F. A. Wolf зразки колекції роду *Rosa* L. розподілено на імунні (R) – 22,1 %, практично стійкі (R+) – 47,1 %, середньстійкі (S) – 29,4 %, дуже сприйнятливі (S+) – 1,4 %; за групами: чайно-гібридних троянд: (R) – 17,7 %, (R+) – 26,5 %, (S) – 13,3 %; витких: (R) – 2,9 %, (R+) – 16,2 %, (S) – 10,2 %, (S+) – 1,5 %; англійських: (R) – 1,5 %, (R+) – 2,9 %, (S) – 2,9 %; флорибунда: (R+) – 1,5 %, (S) – 2,9 %, до загальної кількості досліджуваних сортрозразків. За результатами імунологічної оцінки виділено генотипи, які мають практичне значення для селекції як джерела полігенної стійкості і для агроєкології як фактор добору високовірулентних патотипів гриба *D. rosae* F. A. Wolf із групи чайно-гібридної троянди – 28; витких троянд – 4; флорибунда – 2; англійські – 4 сортрозразки. Ефективними біопрепаратами від чорної плямистості листя троянд є такі: Трихопсин – 72,8 %, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1) та Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %.

**Ключові слова:** *Rosa* L.; *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf; полігенна стійкість; біотичні чинники; ефективність; біопрепарати.

**Вступ.** Серед сучасного розмаїття декоративних культур представникам роду *Rosa* L. належить особливе місце. На зростаючих рослинах та на рослинних рештках представників роду *Rosa* L. виявлено близько 270 видів грибів, 6 видів бактерій, 9 видів вірусів, 19 видів нематод (Gorlenko, 1967; Gorlenko, 1984), у ботанічних садах та на трояндах за озеленення населених місць СНД – 28 видів збудників (Misko, 1981), у Білорусії – 31 вид фітопатогенних організмів грибного походження (Gorlenko, 1984), в умовах урбоєкосистем Лісостепу України – 15 мікроміцетів (Marchenko, 2015). Домінантною і шкідливою хворобою троянд у багатьох регіонах світу є чорна плямистість листя, зумовлена *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf (анаморфа – *Marssonina rosae* (Lib.) Died.).

Хворобу вперше було описано у Швеції в 1815 р., потім у Бельгії в 1827 р. та в інших європейських країнах. Перші наукові повідомлення про хворобу датовано 1831 р. у Північній Америці, 1880 р. – у Південній Америці, 1892 р. – в Австралії, 1910 р. – у Китаї, 1920 р. – в Африці (Baker, 1948). Сьогодні хвороба поширена в усьому світі, її виявлено на океанічних островах, таких як Філіппіни і Гаваї (Horst, 1983; Drewes-Alvarez, 2003). У фітопатологічному комплексі представників роду *Rosa* L. патоген *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, (1912) виявлено на 5 материках світу, при цьому за територіальним розподілом перевагу має Північна Америка – 20 країн, Євразія – 17 країн, Африка – 10 країн, Південна Америка та Австралія представля-

ють по 6 та 4 країни. Збудник *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, (1912) на представниках роду *Rosa* L. поширений у чотирьох кліматичних зонах: тропічній, екваторіальній; сухій, субекваторіальній, тропічній; помірній, субтропічній; континентальній, бореальній, та у 6 флористичних царствах та 22 областях: Орієнтальне царство (Малайська, Тихоокеанська області); Ефіопське царство (Суданська, Конголезька, Калахарі-Намібійська); Австралійське царство (Материкова, Новогвінейська, Фіджійська); Неотропічне царство (Карибська, Гвіанська, Амазонська, Південнобразильська, Андійська); Неарктичне царство (Канадська, Міссісіпська, Сонорська); Палеарктичне царство (Європейська, Середземноморська, Сахаро-Синдська, Ірано-Туранська, Центральноазиатська, Східноазиатська області) (Marchenko, 2015).

За наявності сумчастої стадії (*Diplocarpon rosae* F. A. Wolf) збудник чорної плямистості досить мінливий, має велику кількість рас гриба, з різною вірулентністю і пристосованістю до різних сортів культурних троянд (Harris, 1970). Чорна плямистість уражує дикорослі та культурні види роду *Rosa* L., найбільш шкідлива на чайно-гібридних та ремонтантних трояндах (Bondarenko-Borisova, 2008). Найбільш сприйнятливими є сорти з невеликими листковими пластинками, наприклад група мініатюрних троянд (Gorlanova & Tereshkin, 2014).

Збудник хвороби розвивається в широкому температурному діапазоні, найкраще формування конідій відбувається за температури  $+23-25$  °C через 24 год після

**Цитування за ДСТУ:** Марченко А. Б. Поширення і розвиток чорної плямистості листя троянд (*Diplocarpon Rosae* F. A. Wolf) та заходи захисту від неї в умовах урбоєкосистем України. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(4). С. 60–65.

**Citation APA:** Marchenko, A. B. (2017). Distribution and Development of Black Leaf Spot of Roses (*Diplocarpon Rosae* F. A. Wolf) in Conditions of Urban Ecosystems and Control Measures. Scientific Bulletin of UNFU, 27(4), 60–65. <https://doi.org/10.15421/40270413>

зараження. Інкубаційний період триває від 8 до 21 дня. Температурний максимум для розвитку гриба +30 °С, за температури +35 °С відбувається повна загибель конідій, а за 0 °С не розвиваються (Misko, 1981; Ruzaeva, 2007). Чорна плямистість інтенсивно розвивається в дощову погоду і за помірної температури повітря +12-20 °С, для розвитку міцелію оптимальною є +21 °С (Horst, 1983). Прояв хвороби відзначено за пониженої нічної температури до +6-10 °С і ВВП більше 90 % (Berezovskaja & Denisov, 2007). Гриб в умовах *in vitro* зберігається за температури від -20 до -80 °С на листі або чистій культурі, при цьому життєдіяльність конідії не втрачають (Drewes-Alvarez, et al., 2003). Період від початку захворювання до повного опадання листя становить від 14 до 29 днів (Gorlanova & Tereshkin, 2014).

Шкідливість хвороби полягає у передчасному відмиранні листя (Horst, 1983), опаданні листя (дефоліації), загальному ослабленні рослин (Black, et al., 1994; Drewes-Alvarez, et al., 2003), загибелі сприйнятливих рослин, зниженні декоративності та стійкості до несприятливих умов (Gorlanova & Tereshkin, 2014). Також розвиток чорної плямистості сприяє появі інфекційного "опіку" стебла. Тому чорна плямистість є найшкідливішою інфекційною патологією троянд (Bondarenko-Borisova, 2008).

Одним із головних елементів технології вирощування та догляду квітничково-декоративних рослин є вирощування стійких сортів та застосування пестицидів. Проте використання пестицидів завжди супроводжується нагромадженням токсичних речовин у довкіллі, знищенням корисних організмів та мікроорганізмів і порушенням рівноваги в екосистемах. Особливо гостро постає проблема застосування фунгіцидів в об'єктах рекреаційного використання. Екологічно безпечним заходом захисту декоративних рослин, зокрема і представників роду *Rosa L.* в умовах урбоекосистем, є заміна синтетичних препаратів ефективними біопрепаратами, що дає змогу істотно знизити пестицидне навантаження.

**Мета дослідження** – на основі фітопатологічного моніторингу агробіоценозу представників роду *Rosa L.* в умовах урбоекосистем Лісостепу України встановити динаміку поширення *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, вплив абіотичних факторів на розвиток чорної плямистості листя троянд, визначити полігенну стійкість сортів та ефективність біопрепаратів у захисті троянд від патології.

**Матеріали та методи дослідження.** Фітопатологічний моніторинг агробіоценозів троянд в умовах урбоекосистем Лісостепу України проводили упродовж 2008-2016 рр. у садово-паркових об'єктах обмеженого та загального користування великих, середніх і малих міст Лісостепу України та приватних розсадниках Київської обл. маршрутним обстеженням за загальноприйнятими методами у фітопатології. Обліки ураження патологіями проводили із розрахунком фітопатологічних показників: поширеність хвороби (Р, %), середньозважений бал ураження (Вх), ступінь розвитку хвороби (С, %) (Chumakov, 1976; Kulibaba & Primakovskaja, 1974).

За період вегетації представників роду *Rosa L.* метеорологічною інформацією щодо погодних умов слугували дані стаціонарного метеопосту БНАУ та сайту українського Гідрометцентру. Узагальнювальним показником вологозабезпечення території використовували гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК), який характеризували так: < 0,4 – дуже сильна посуха; від

0,4 до 0,5 – сильна; від 0,5 до 0,6 – середня посуха; від 0,7 до 0,9 – слабка посуха; від 1,0 до 1,5 – достатньо, а за > 1,5 – надмірно волого.

Оцінювання полігенної стійкості сортів роду *Rosa L.* проводили в умовах приватних розсадників Київської обл. ("Едем Флора" м. Біла Церква, "Роза" с. Самгородок Сквирський р-н Київська обл.) протягом 2010-2015 рр. на 69 сортах із 4 груп, а саме чайно-гібридна троянда – 40, виткі – 21, англійська – 5, флорибунда – 3 зразки. За результатами багаторічних оцінок зразки класифікували у п'яти групах стійкості згідно з такою шкалою, у балах або відсотках середньорічного ураження: 0 – імунні; I – практично стійкі (Вх = 0,1-1,0; х = 0,1 – 25 %); II – слабкосприйнятливі (Вх = 2,1-3,0; х = 25,1 – 50,0 %); III – середньосприйнятливі (Вх = 2,1-3,0; х = 50,1 – 75,0 %); IV – сприйнятливі (Вх > 3,1; х > 75,1 %). Остаточний аналіз рівня і стабільності проводили за допомогою показників ураження  $\text{Lim } X_{\text{max}}$ , коефіцієнта агрономічної стабільності  $A_s$  та індексів рівня стійкості відповідно до узагальнювальної шкали: високостійкі – ознаки ураження відсутні; практично стійкі ( $\text{Lim } X_{\text{max}} < 25,0$  %;  $A_s > 60,0$  %, індекс 9 і 7); слабкосприйнятливі ( $\text{Lim } X_{\text{max}} < 25,1 - 37,5$  %;  $A_s > 60,1$  %, індекс 9, 7 і 5); сприйнятливі ( $\text{Lim } X_{\text{max}} < 25,1 - 37,5$  %;  $A_s > 40,0$  %, індекс 9 і 7); середньосприйнятливі ( $\text{Lim } X_{\text{max}} < 37,6 - 63,5$  %;  $A_s > 40,0$  %, індекс 9, 7 і 5). Стабільна практична стійкість або сприйнятливості характеризується індексом 9 і 7, а умовна – 5, 3 та 1. Математичне оброблення цифрових результатів досліджень здійснювали з використанням загальноприйнятих статистичних методів (Zajcev, 1984; Borovikov, 2001) із застосуванням спеціалізованого комп'ютерного пакету програм EXCEL.

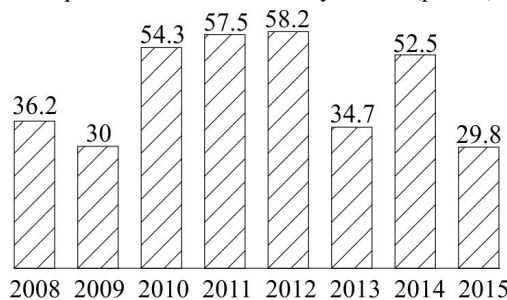
Ефективність біопрепаратів від *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf на представниках роду *Rosa L.* вивчали на ділянках приватного розсадника "Сади і рози" (Білоцерківський р-н Київська обл.) на сортівзразках, які за показниками полігенної стійкості характеризувалися типом реакції R+ ступенем II – практично стійкі, а саме із групи витких троянд – *New Dawn Somerset Rose Nursery* США (1930), та з типом реакції S/ ступенем III – середньостійкі із групи чайно-гібридних троянд – *Kardinal 85 Kordes* Німеччина (1985), флорибунда – *Leonardo da Vinci Meiland* (1993), англійські – *Abraham Darby Austin* Великобританія (1985). Біофунгіциди Планриз БТ (*Pseudomonas fluorescens*), Триходермін БТ (*Trichoderma viride*), Бактофіт БТ (*Bacillus subtilis*), Фітоспорін БТ (*Bacillus subtilis*), Гаупсин БТ (*Pseudomonas aureofaciens* шт. 2687) застосовували методом обприскування рослин у період вегетації 4-8 разів за сезон. Обприскування розпочинали з профілактичного внесення у фазу інтенсивного росту пагонів та листя. Вдруге обприскування проводили за появи перших ознак ураження, а потім – через 10-14 днів. Контролем були рослини без оброблення, еталоном – 1 %-й розчин бордоської суміші. Для дослідів було вибрано рандомізовану схему розміщення дослідних ділянок. Спостерігали за розвитком хвороб упродовж всього періоду вегетації представників роду *Rosa L.* Ефективність біофунгіцидів визначали за формулою Эббота:  $E = (K - O) / K \times 100$ , де: E – ефективність, %; K – розвиток хвороби в контролі, %; O – розвиток хвороби в досліді, % (Andreeva & Kartomyshchev, 1990). Оцінку достовірності даних виконували методом варіаційної статистики.



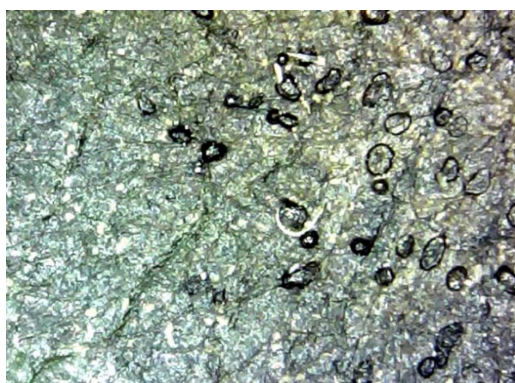
**Результати дослідження.** За роки досліджень в умовах ґрунтоекосистем Лісостепу України середньорічне поширення на трояндах чорної плямистості листя, зумовленої збудником *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf (анаморфа – *Marssonina rosae* (Lib.) Died.), становило  $46,9^{±18,5}$  %. Прояв патології в біоценозах троянд виявляли щорічно, при цьому середнє багаторічне поширення  $P > 50$  % фіксували у 2008, 2009, 2013, 2015 рр., що становить  $32,7^{±3,3}$  % (від 10 до 48,2 %), а  $P < 50$  % – 2010, 2011, 2012, 2014 рр. –  $53,9^{±3,8}$  % (47-83,3 %) (рис. 1).

На початку захворювання на верхній стороні листка, рідше на зеленій корі однорічних пагонів, іноді на чашолистках утворюються пурпурно-білі, а потім округлі темно-бурі або чорні плями з променистою структурою. Форма, розміри і розташування плям на уражених органах залежить від сортових особливостей, ботаніч-

ної групи представників роду *Rosa* L., від рівня розвитку та поширення патології. На чорних плямах розвивається конідіальне спороношення гриба у вигляді плоских чорних оксамитових подушечок (рис. 2).



**Рис. 1.** Середньорічне поширення чорної плямистості листя троянд в умовах ґрунтоекосистеми України (середнє за 2008-2015 рр.)



**Рис. 2.** Ураження рослин роду *Rosa* L. збудником *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, (1912) (на чорних плямах розвивається конідіальне спороношення у вигляді плоских чорних оксамитових подушечок)



**Рис. 3.** Ураження рослин роду *Rosa* L. збудником *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, (1912) (зумовлює чорні оксамитові плями на верхній стороні листової пластинки)

Пізніше на плямах формуються численні плодові тіла, концентрично розташовані під кутикулою. Біля плям тканина листової пластинки починає жовтіти, потім листя опадає. Перші симптоми проявляються на нижніх ярусах листя. Поширення патології відбувається з нижніх листків і поступово поширюється до верху, охоплюючи всю рослину. Плями на перших етапах ураження дрібні (невеликих розмірів 0,5-0,8 см у діаметрі), численні, поступово збільшуються (досягають розмірів 1,5-2,5 см), зливаються, листя жовтіє, набуває коричневого кольору, закручується догори, відбувається дефоліація, кущі оголюються, залишаються тільки листові розетки на верхівках пагонів (рис. 3). Зазвичай спостерігається

пробудження численних сплячих бруньок, що виснажує рослину і робить її чутливою до низьких температур.

За роки досліджень поширення чорної плямистості листя спостерігали протягом всього періоду вегетації троянд, але треба зазначити, що патологія мала дві хвилі розвитку: за першої хвилі виявляли ознаки патології з травня по червень, за другої – з липня до настання морозного періоду. При цьому у роки з  $P < 50$  % спостерігали опадання листя та оголення стебел рослин як за першої, так і другої хвилі поширення патології, а за  $P > 50$  % – тільки у другій половині вегетації рослин.

Узагальнені агрокліматичні умови періоду розвитку чорної плямистості листя троянд за роки досліджень мали такі середньорічні показники: середньодобова температура повітря становила  $19,4^{±3,9}$  °С, САТ –  $200^{±41}$  °С, СЕТ ( $> 5$  °С) –  $149,1^{±42}$  °С, кількість опадів –  $15,8^{±19,4}$  мм, ВВП –  $66^{±19}$  %, ГТК –  $1,4^{±2,0}$ . За роки досліджень поширення чорної плямистості листя троянд в межах  $P < 50$  % відбувалося за умов кліматопу: середньодобова температура –  $19,6^{±4,4}$  °С; САТ –  $204,4$  °С; СЕТ ( $> 5$  °С) –  $153,1$  °С; опади –  $17,1^{±20,4}$  мм; ВВП –  $66,4^{±9,1}$  %; ГТК –  $1,7^{±1,8}$ ;  $P > 50$  %: середньодобова температура –  $19,2^{±2,8}$  °С; САТ –  $192$  °С; СЕТ ( $> 5$  °С) –  $141,8$  °С; опади –  $13,6^{±17,4}$  мм; ВВП –  $65,2^{±8,5}$  %; ГТК –  $0,6^{±0,1}$  (рис. 4).

Поява перших ознак чорної плямистості листя троянд в умовах ґрунтоекосистем відбувалася на фоні багаторічних показників кліматопу: середньодобова температура –  $17,3^{±0,7}$  °С; САТ –  $176,6$  °С; СЕТ ( $> 5$  °С) –  $120,9$  °С; опади –  $13,1^{±6,7}$  мм; ВВП –  $58,2^{±1,8}$  %; ГТК –  $1,15^{±0,6}$ . Масовий прояв патології: середньодобова температура –  $21,25^{±4,5}$  °С; САТ –  $224,1$  °С; СЕТ ( $> 5$  °С) –  $173$  °С; опади –  $35,4^{±24}$  мм; ВВП –  $71^{±8}$  %; ГТК –  $2,8^{±1,6}$  (табл. 1).

Табл. 1. Гідротермічні показники появи та масового розвитку чорної плямистості листя троянд *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf в умовах урбоекосистем Лісостепу України

Прояв хвороби місяць (декада)		Показник					
		Середньодобова t °C	CAT >5 °C	СЕТ >5 °C	Опади, мм	ВВП, %	ГТК
P>50 %							
Перші ознаки	05(1)–05(3)	17,8 <sup>±2,1</sup>	182,1 <sup>±27,6</sup>	128,3 <sup>±30,4</sup>	6,4 <sup>±7,6</sup>	60,0 <sup>±14</sup>	0,6 <sup>±0,4</sup>
Масовий розвиток	07(1)–09(1)	20,8 <sup>±1,9</sup>	215 <sup>±23,2</sup>	162,8 <sup>±21,8</sup>	11,5 <sup>±9,8</sup>	63 <sup>±4,8</sup>	1,1 <sup>±0,8</sup>
P<50 %							
Перші ознаки	04(3)–05(1)	16,8 <sup>±2,3</sup>	171,1 <sup>±20</sup>	113,5 <sup>±33,5</sup>	19,8 <sup>±14,4</sup>	56,3 <sup>±17</sup>	1,7 <sup>±1,1</sup>
Масовий розвиток	07(1)–07(2)	21,7 <sup>±3,8</sup>	233,1 <sup>±36,5</sup>	183,1 <sup>±36,4</sup>	59,2 <sup>±22</sup>	79 <sup>±4,1</sup>	4,4 <sup>±0,9</sup>
Середнє багаторічне (межі коливань)							
Перші ознаки	04(3)–05(3)	17,3 <sup>±0,7</sup> (14,6–21,7)	176,6 <sup>±5,5</sup> (146–217,7)	120,9 <sup>±7,4</sup> (66,9–167)	13,1 <sup>±6,7</sup> (0–34,5)	58,2 <sup>±1,8</sup> (35–76)	1,2 <sup>±0,6</sup> (0,06–2,7)
Масовий розвиток	07(1)–09(1)	21,3 <sup>±0,5</sup> (18,5–27,4)	224,1 <sup>±9,1</sup> (185–274)	173 <sup>±10,2</sup> (135–224)	35,4 <sup>±24</sup> (0–81,2)	71 <sup>±8</sup> (56–79)	2,8 <sup>±1,6</sup> (0,4–5)



Рис. 4. Динаміка поширення чорної плямистості листя троянд у біоценозах урбоекосистем на фоні гідротермічного коефіцієнта Селянінова за роки досліджень

За результатами імунологічної оцінки сукупності зразків колекції роду *Rosa* L. за ураження *D. rosae* F. A. Wolf в умовах природного фону, сортозразки розподілено за проявом стійкості на імунні (R) – 22,1 %, практично стійкі (R+) – 47,1 %, середньостійкі (S) – 29,4 %, дуже сприйнятливі (S+) – 1,4 %. При цьому за проявом стійкості щодо ураження чорною плямистістю розподіл у групах відбувається так: чайно-гібридні троянди поділяють на імунні (R) – 17,7 %, практично стійкі (R+) – 26,5 %, середньостійкі (S) – 13,3 %; виткі – (R) – 2,9 %, (R+) – 16,2 %, (S) – 10,2 %, (S+) – 1,5 %, англійська – (R) – 1,5 %, (R+) – 2,9 %, (S) – 2,9 %; флорибунда – (R+) – 1,5 %, (S) – 2,9 %, до загальної кількості досліджуваних сортозразків. Статистичний аналіз результатів фітопатологічних обліків показав, що популяція зразків колекції троянд на 64,7 % складається із однорідних та на 35,3 % – гетерогенних популяцій за показником стійкості щодо чорної плямистості листя в умовах природного фону.

У досліджуваній колекції практичне значення для селекції як джерела полігенної стійкості і для агроекології як фактор добору високовірулентних патотипів гриба *D. rosae* F. A. Wolf мають сортозразки групи чайно-гібридної троянди: 'Alexander', 'Dame de Coeur', 'Glorious', 'Julia', 'Prima Ballerina', 'Red Magic', 'Red Star', 'Zolotoi Yubilei', 'Pink Paradise', 'Blue River', 'Flamingo', 'Black Magic', 'Black Vaccara', 'Imperatrice Farah', 'Princesse de Monaco', 'Rose Gaujard', 'Janina', 'Rose Giardino di Boboli', 'Augusta Luise', 'Peace', 'Karen Blixen', 'Kardinal 85', 'Valentino', 'Victor Borge', 'Paradise', 'Krymskaja noth', 'Pink Intuition', 'Blue Parfum'; групи витких троянди: 'Coral Dawn', 'Krasnyj Majak', 'Elegance', 'Krymskije Zori'; групи троянди флорибунда: 'Leonardo da Vinci', 'Jubile du Prince de Monaco'; групи англійські троянди: 'Princess Alexandra of Kent', 'William Shakespeare', 'Abraham Darby', 'Golden Celebration'. Інтенсивному розвитку як високо-, так і низьковірулентних патогенів, що призводить до виникнення епіфітотій, які підвищують швидкість формування та виникнення агресивних рас,

сприяють сортозразки групи чайно-гібридних ('Black Lady', 'Lady Rose', 'Monarch', 'Norita', 'Russkaya krasavitsa', 'White Romance', 'Nostalgie', 'Piroshka', 'Emmy', 'Double Delight', 'Roter Stern'); групи витких троянди ('Super Hero', 'Wartburg', 'New Dawn', 'Excelsa', 'New dreams', 'Polka Babochka', 'Rosarium Uetersen', 'Sedaja Dama', 'Devich'ji Grezy', 'New Dawn'); групи англійські троянди ('Jubilee Celebration').

Під час вивчення ефективності біопрепаратів від чорної плямистості листя троянд керувалися встановленими умовами кліматопу. Перше внесення біофунгіцидів (профілактичні) проводили у третій декаді квітня у 2015 р. на фоні середньодобової температури +11,1 °C; опадів – 13 мм; ВВП – 59 %; ГТК – 0,45, а в 2016 р. – середньодобової температури +13,1 °C; опадів – 3,1 мм; ВВП – 56 %; ГТК – 0,96. Наступні внесення біопрепаратів проводили з інтервалом 7-10 днів протягом всього періоду вегетації троянд, оскільки друга хвиля поширення патології шкідливіша і призводить до послаблення рослин та зниження морозо- і зимостійкості.

За роки випробування біопрепаратів (2015–2016 рр.) середньорічне поширення чорної плямистості листя троянд у варіантах досліджень становило 9,3<sup>±4,3</sup> %. При цьому ураження *D. rosae* F. A. Wolf представників різних ботанічних груп роду *Rosa* L. різнилося, а саме: на сорті чайно-гібридної троянди 'Kardinal 85' мало поширення 10,8<sup>±5,4</sup> %, що на 18,2 % менше, виткі 'New Dawn' – 6,1<sup>±3,1</sup> %, що на 2,2 % менше, флорибунда 'Leonardo da Vinci' – 11,5<sup>±4,0</sup> %, що на 6,2 % менше, англійської 'Abraham Darby' – 8,7<sup>±3,7</sup> %, що на 6,7 % менше, ніж без обробітку (в контролі). Середньорічний показник ефективності досліджуваних біопрепаратів за вегетаційний період представників роду *Rosa* L. становив 56,4<sup>±16,3</sup> % у межах від 21,1 до 72,3 %. Найбільші показники ефективності застосування біопрепаратів у захисті від чорної плямистості листя троянд були у варіантах: Трихопсин – 72,8 %, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1) та Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %. Дещо поступалися за показниками ефективності варіанти: Гаупсин БТ, Бактофіт БТ, Триходермін БТ, Фітоспорин БТ (рис. 5, табл. 2).

Ефективними від чорної плямистості на сорті чайно-гібридних троянд 'Kardinal 85' були препарати: Триходермін БТ + Планриз БТ, Триходермін БТ + Гаупсин БТ, Триходермін БТ, Планриз БТ, Трихопсин; витких троянд 'New Dawn' – препарати Планриз БТ, Трихопсин, Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1), Гаупсин БТ; групи флорибунда 'Leonardo da Vinci' – Трихопсин, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1); англійські троянди 'Abraham Darby' – Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1), Трихопсин, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1).



Табл. 2. Ефективність застосування біологічних препаратів від чорної плямистості листя (*Diplocarpon rosae* F. A. Wolf) на сортозразках різних груп троянд (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіант досліджу	Препаративна форма, титр життєздатних клітин	Норма внесення, л/га	'Kardinal 85'		'New Dawn'		'Leonardo da Vinci'		'Abraham Darby'		Середнє по варіанту	
			P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %	P, %	E, %
Контроль	-	-	27,8 <sup>±8,2</sup>	-	12,5 <sup>±3,8</sup>	-	19,2 <sup>±2,1</sup>	-	15,5 <sup>±8,1</sup>	-	18,75 <sup>±5,7</sup>	-
Еталон	Бордоська суміш	1 %	20,7 <sup>±7,1</sup>	25,5	8,7 <sup>±2,5</sup>	30,4	16,2 <sup>±7,5</sup>	15,6	13,8 <sup>±6,4</sup>	11	14,8 <sup>±4,3</sup>	21,1
Планриз БТ	в.с. <i>Ps. fluorescens</i> 5 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	5	6,0 <sup>±2,7</sup>	78,5	2,7 <sup>±0,5</sup>	78,4	9,2 <sup>±3,6</sup>	53	8,2 <sup>±2,7</sup>	47,1	6,5 <sup>±2,5</sup>	65,3
Гаупсин БТ	в.с. <i>Ps. aureofaciens</i> 5 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	5	8,5 <sup>±4,3</sup>	69,5	3,5 <sup>±3,2</sup>	72	12,8 <sup>±7,1</sup>	33,4	7,2 <sup>±4,1</sup>	53,5	8,0 <sup>±3,3</sup>	57,4
Бактофіт БТ	в.с. <i>Bacillus subtilis</i> 2 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	3	10,5 <sup>±7,1</sup>	62,3	6,1 <sup>±0,5</sup>	51,2	13,2 <sup>±2,5</sup>	31,3	9,7 <sup>±1,5</sup>	37,5	9,8 <sup>±2,6</sup>	47,7
Фітоспорін БТ	в.с. <i>Bacillus subtilis</i> 2 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	3	14,7 <sup>±5,0</sup>	47,2	9,2 <sup>±5,0</sup>	26,4	9,6 <sup>±4,8</sup>	50	10,4 <sup>±0,8</sup>	33	10,9 <sup>±2,2</sup>	42
Триходермін БТ	в.с. <i>Trichoderma viride</i> 2 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	3	5,1 <sup>±2,3</sup>	81,6	7,1 <sup>±2,8</sup>	43,2	11,4 <sup>±6,1</sup>	40,6	9,1 <sup>±2,7</sup>	41,3	8,2 <sup>±2,4</sup>	56,3
Трихопсин	<i>Pseudomonas</i> та <i>Trichoderma</i> 6 · 10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup>	3	7,1 <sup>±5,1</sup>	74,5	3,1 <sup>±1,1</sup>	75,2	6,1 <sup>±0,1</sup>	68,3	4,1 <sup>±0,9</sup>	73,5	5,1 <sup>±1,6</sup>	72,8
Триходермін БТ + Планриз БТ	співвідношення 1:1		3,5 <sup>±4,0</sup>	87,5	4,9 <sup>±2,0</sup>	60,8	7,2 <sup>±2,5</sup>	62,5	5,1 <sup>±1,5</sup>	67,1	5,2 <sup>±1,3</sup>	72,3
Триходермін БТ + Гаупсин БТ	співвідношення 1:1		4,0 <sup>±2,3</sup>	85,6	3,2 <sup>±1,3</sup>	74,4	9,5 <sup>±1,8</sup>	50,5	3,8 <sup>±0,7</sup>	75,5	5,2 <sup>±2,5</sup>	72,3

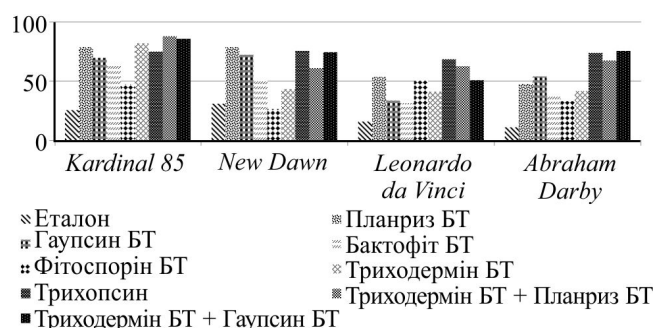


Рис. 5. Динаміка ефективності застосування біологічних препаратів від *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf на сортозразках різних груп троянд (середнє за 2015-2016 рр.)

#### Висновки:

- в умовах урбоекосистем Лісостепу виявлено дві хвилі розвитку та поширення чорної плямистості листя *D. rosae* F. A. Wolf: весняно-літнє (з травня по червень), та літньо-осіннє (з липня до настання морозного періоду);
- поширення *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf в умовах урбоекосистем Лісостепу України відбувалося за середньодобової температури повітря 19,4<sup>±3,9</sup> °C, кількості опадів – 15,8<sup>±19,4</sup> мм, ВВП – 66<sup>±19</sup> %, ГТК – 1,4<sup>±2,0</sup>;
- поява перших ознак чорної плямистості листя троянд відбувалася за середньодобової температури 17,3<sup>±0,7</sup> °C; опадів – 13,1<sup>±6,7</sup> мм; ВВП – 58,2<sup>±1,8</sup> %; ГТК – 1,15<sup>±0,6</sup>; масовий прояв – за середньодобової температури 21,25<sup>±4,5</sup> °C; опадів – 35,4<sup>±24</sup> мм; ВВП – 71<sup>±8</sup> %; ГТК – 2,8<sup>±1,6</sup>;
- за показниками полігенної стійкості до *D. rosae* F. A. Wolf зразки колекції роду *Rosa* L. розподілено на імунні (R) – 22,1 %, практично стійкі (R+) – 47,1 %, середньостійкі (S) – 29,4 %, дуже сприйнятливі (S+) – 1,4 %; за групами: чайно-гібридних троянд: (R) – 17,7 %, (R+) – 26,5 %, (S) – 13,3 %, витких: (R) – 2,9 %, (R+) – 16,2 %, (S) – 10,2 %, (S+) – 1,5 %; англійських: (R) – 1,5 %, (R+) – 2,9 %, (S) – 2,9 %; флорибунда: (R+) – 1,5 %, (S) – 2,9 %, до загальної кількості досліджуваних сортозразків;
- виділено сортозразки, які мають практичне значення для селекції як джерела полігенної стійкості і для агроєкології як фактор добору високовірулентних патотипів гриба *D. rosae* F. A. Wolf із групи чайно-гібридної троянди: 'Alexander', 'Dame de Coeur', 'Glorious', 'Julia', 'Prima Ballerina', 'Red Magic', 'Red Star', 'Zolotoi Yubilei', 'Pink Paradise', 'Blue River', 'Flamingo', 'Black Magic', 'Black Baccara',

'Imperatrice Farah', 'Princesse de Monaco', 'Rose Gaujard', 'Janina', 'Rose Giardino di Boboli', 'Augusta Luise', 'Peace', 'Karen Blixen', 'Kardinal 85', 'Valentino', 'Victor Borge', 'Paradise', 'Krymskaja noth', 'Pink Intuition', 'Blue Parfum'; групи виткі троянди: 'Coral Dawn', 'Krasnyj Majak', 'Elegance', 'Krymskije Zori'; групи троянди флорибунда: 'Leonardo da Vinci', 'Jubile du Prince de Monaco'; групи англійські троянди: 'Princess Alexandra of Kent', 'William Shakespeare', 'Abraham Darby', 'Golden Celebration';

- ефективність біопрепаратів за вегетаційний період представників роду *Rosa* L. становила 56,4<sup>±16,3</sup> % в межах від 21,1 до 72,3 %, при цьому найвищі показники захисної дії від чорної плямистості листя троянд мали: Трихопсин – 72,8 %, Триходермін БТ+Планриз БТ (1:1) та Триходермін БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %.

#### Перелік використаних джерел

- Andreeva, E. I., & Kartomyshchev, V. S. (1990). *Metodicheskie rekomendacii po ispytaniyu himicheskikh veshhestv na fungicidnuju aktivnost'*. Cherkassy. [in Russian].
- Berezovskaja, O. L., & Denisov, N. I. (2007). Bolezni i vrediteli sadovyh roz. *Zashhita i karantin rastenij*, 12, 22–24. Retrieved from: <http://cyberleninka.ru/article/n/bolezni-i-vrediteli-sadovyh-roz>. [in Russian].
- Black, W. A., Byrne, D. H., & Pemberton, H. B. (1994). Field study of black spot resistance in rose. *HortScience*, 29, 123–129.
- Bondarenko-Borisova, I. V. (2008). Zabolevanija rozy sadovoy gibridnoj (*Rosa* × hybrida hort.) v kollekcii Doneckogo botanicheskogo sada NAN Ukrainy i metody ih kontrolja. *Promyshlennaja botanika*, 8, 240–249. [in Russian].
- Borovikov, V. (2001). *STATISTICA: iskusstvo analiza dannyh na kompjutere*. Piter, 360 p. [in Russian].
- Chumakova, A. E. (Ed.) (1974). *Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovanij*. Moscow: Kolos. [in Russian].
- Drewes-Alvarez, R., Roberts, A. V., Debener, T., & Gudin, S. (2003). Disease Black spot. In: *Encyclopaedia of rose science*. Elsevier Academic Press Amsterdam, 3, 148–153.
- Gorlanova, E. P., & Tereshkin, A. V. (2014). Chernaja pjatnistost' roz i mery borby s nej v uslovijah Nizhnego Povolzh'ja. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal. Estestvennye nauki*, 10, 6–8. Retrieved from: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22286717>. [in Russian].
- Gorlenko, M. V. (1992). *Opredelitel' boleznej cvetochno-dekorativnyh rastenij*. Minsk: Urozhaj. [in Russian].
- Gorlenko, S. V., Pan'ko, N. A., & Podobnaja, N. A. (1984). *Vrediteli i bolezni rozy*. Minsk: Nauka i tehnika. [in Russian].

Harris, C. C. (1970). Developments on breeding black sport-resistant roses. *Gardeners Chrom.*, 12, 37–39.

Horst, R. K. (1983). Black spot Compendium of Rose Diseases. APS Press. *American Phytopathological Society*, 4, 7–11, St. Paul, MN.

Kulibaba, Yu. F., & Primakovskaja, M. A. (1974). Metodicheskie ukazaniya po vyjavleniju i uchetu boleznej cvetochnyh kul'tur. Moscow: Kolos. [in Russian].

Marchenko, A. B. (2015). Variety of plant pathogens of ornamental shrubs of the genus *Rosa* L. *Hortus Botanicus*, 10, 245–253. <https://doi.org/10.15393/j4.art.2015.2661>

Marchenko, A. B. (2015). Geografija rasprostraneniya *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf (anamorf *Marssonina rosae* (Lib.) Died.). Aktual'nye voprosy sohraneniya biologicheskogo raznoobrazija. *Intro-*

*dukcija rastenij: Trudy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 80-letiju Altajskogo botanicheskogo sada*, 4, 205–214. [in Russian].

Misko, L. A. (1981). *Rekomendacii po zashhite roz ot boleznej*. Moscow: Nauka, 39 p. [in Russian].

Ruzaeva, I. V. (2007). Ustojchivost' sadovyh roz k boleznyam. Teoreticheskie i prikladnye aspekty introdukcii rastenij kak perspektivnogo napravlenija razvitiya nauki i narodnogo hozjajstva. *Mater. Mezhdunar. nauch. konf., posvjashh. 75-letiju so dnja obrazovanija Central'nogo botan. sada NAN Belarusi*, 2, 225–227. [in Russian].

Zajcev, G. N. (1984). *Matematicheskaja statistika v jeksperimental'noj botanike*. Moscow: Nauka. [in Russian].

**A. Б. Марченко**

*Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина*

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕРНОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ РОЗ (*DIPLOCARPON ROSAE* F. A. WOLF). И МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЕ В УСЛОВИЯХ УРБОЭКОСИСТЕМ УКРАИНЫ

В результате фитосанитарного мониторинга агробиоценозов представителей рода *Rosa* L. в условиях озеленения урбоэкоцистем Лесостепи Украины установлено: распространение черной пятнистости листьев составило 46,9<sup>±18,5</sup> % при средне-суточной температуре воздуха 19,4<sup>±3,9</sup> °C, количестве осадков – 15,8<sup>±19,4</sup> мм, ВВП – 66<sup>±19</sup> %, ГТК – 1,4<sup>±2,0</sup>. Проявление первых признаков черной пятнистости листьев роз происходило при среднесуточной температуре 17,3<sup>±0,7</sup> °C; осадках – 13,1<sup>±6,7</sup> мм; ВВП – 58,2<sup>±1,8</sup> %; ГТК – 1,15<sup>±0,6</sup>; массовое проявление – 21,25<sup>±4,5</sup> °C; осадки – 35,4<sup>±2,4</sup> мм; ВВП – 71<sup>±8</sup> %; ГТК – 2,8<sup>±1,6</sup>. По показателям полигенной устойчивости к *D. rosae* F. A. Wolf образцы коллекции рода *Rosa* L. разделены на иммунные (R) – 22,1 %, практически устойчивые (R+) – 47,1 %, среднестойкие (S/) – 29,4 %, очень восприимчивы (S+) – 1,4 %; в разрезе групп: чайно-гибридных роз: (R) – 17,7 %, (R+) – 26,5 %, (S/) – 13,3 %; вьющихся: (R) – 2,9 %, (R+) – 16,2 %, (S/) – 10,2 %, (S+) – 1,5 %; английских: (R) – 1,5 %, (R+) – 2,9 %, (S/) – 2,9 %; флорибунда: (R+) – 1,5 %, (S/) – 2,9 %, от общего количества исследуемых сортообразцов. Выделены генотипы, которые имеют практическое значение для селекции в качестве источника полигенной устойчивости и для агроэкологии как фактор отбора высоковирулентных патотипов гриба *D. rosae* F. A. Wolf из группы чайно-гибридной розы – 28; вьющихся роз – 4; флорибунда – 2; английские – 4 сортообразцов. Эффективными биопрепаратами от черной пятнистости листьев являются: Трихопсин – 72,8 %, Триходермин БТ+Планриз БТ (1:1) и Триходермин БТ+Гаупсин БТ (1:1) по 72,3 %, Планриз БТ – 65,3 %.

**Ключевые слова:** *Rosa* L.; *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf; полигенная устойчивость; биотические факторы; эффективность; биопрепараты.

**A. B. Marchenko**

*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine*

## DISTRIBUTION AND DEVELOPMENT OF BLACK LEAF SPOT OF ROSES (*DIPLOCARPON ROSAE* F. A. WOLF) IN CONDITIONS OF URBAN ECOSYSTEMS AND CONTROL MEASURES

Phytopathological monitoring of agrobiocenosis of roses in conditions of urban ecosystems of forest steppe of Ukraine was conducted during the 2008–2016 in garden and park objects limited and common use of large, medium and small cities in forest steppe of Ukraine and in private nurseries in Kiev area by route inspection according to generally accepted methods in phytopathology. Average annual spread of black leaf spot of roses *D. rose* F. A. Wolf is 46.9<sup>±18.5</sup> %. The development of black leaf spot of roses occurred at the average daily air temperature 19.4<sup>±3.9</sup> °C, amount of precipitation – 15.8<sup>±19.4</sup> mm RH (relative humidity of air) – 66<sup>±19</sup> %, HTC (hydrothermal coefficient) – 1.4<sup>±2.0</sup>. Appearing of the first signs of the manifestation of black leaf spot of roses in conditions of urban ecosystems ranged from the third decade of April to the third decade of May, against the background of multi-year of the following climatops indicators: the average temperature is 17.3<sup>±0.7</sup> °C; precipitation 13.1<sup>±6.7</sup> mm; RH – 58.2<sup>±1.8</sup> %; HTC – 1.15<sup>±0.6</sup>. Periods of mass manifestation of pathology – from the first decade of July to the first decade of September, against the background of multi-year of climatope indicators: the average daily temperature is 21.25<sup>±4.5</sup> °C; precipitation – 35.4<sup>±2.4</sup> mm; RH – 71<sup>±8</sup> %; HTC – 2.8<sup>±1.6</sup>. As a result of the immunological estimates of aggregate sample collection of genus *Rosa* L., by lesions of *D. rosae* F. A. Wolf in conditions of a natural background iss revealed that varieties of samples is distributed by manifestation of stability to the: immune (R) – 22.1 %, practically resistant (R+) – 47.1 %, medium-resistant (S/) – 29.4 %, highly susceptible (S+) – 1.4 %. While the distribution in groups is as follows: Hybrid Tea roses are divided into immune (R) – 17.7 %, practically resistant (R+) – 26.5 %, medium resistant (S/) – 13.3 %; climbing – (R) – 2.9 %, (R+) – 16.2 %, (S/) – 10.2 %, (S+) – 1.5 %; English – (R) – 1.5 %, (R+) – 2.9 %, (S/) – 2.9 %; floribunda – (R+) – 1.5 %, (S/) – 2.9 %, to the total number of investigated varieties of samples. For selection as a source of polygenic resistant and for agroecology, as a factor in the selection of highly virulent pathotypes of the fungus *D. rosae* F.A. Wolf uses varieties of a group of Hybrid Tea roses. The effectiveness of biologics 56.4<sup>±16.3</sup> % in the range of 21.1 to 72.3 %, while the highest indices of the protective action against the black spot of the leaves of the roses were: Trichopsin – 72.8 %, Tryhodermin BT+Planryz BT (1:1) and Tryhodermin BT+Haupsyn BT (1:1) 72.3 %, Planryz BT – 65.3 %.

**Keywords:** *Rosa* L.; *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf; polygenic resistance; biotic factors; efficiency; biologicals.

### Інформація про автора:

**Марченко Алла Борисівна**, канд. с.-г. наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна. Email: allafialko76@ukr.net