

УДК 632.25:582.711.712 (477.4/8)

© 2016 А. Б. Марченко

Білоцерківський національний аграрний університет

## ПОШИРЕННЯ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТРОЯНД В УМОВАХ УРБОЕКОСИСТЕМ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Марченко А. Б.** *Поширення борошнистої роси троянд в умовах урбоєкосистем лісостепу України.* У результаті фітопатологічного моніторингу встановили щорічне поширення та розвиток борошнистої роси троянд в умовах урбоєкосистем Лісостепу України. Середньорічне поширення патології становило 39,4 % за розвитку 28 %. Визначили погодні умови, за яких відбувалося поширення патології в умовах урбоєкосистем: середньодобова температура повітря —  $19,6 \pm 1,6$  °C, кількість опадів —  $16,3 \pm 6,8$  мм, ВВП —  $66,4 \pm 2,8$  %, ГТК —  $1,4 \pm 0,9$ . .....30 назв.

**Ключові слова:** *Rosa L.*, поширення, урбоєкосистема, *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich., кліматичні умови.

**Марченко А. Б.** *Распространение мучнистой росы роз в условиях урбоэкоцистем Лесостепи Украины.* В результате фитопатологического мониторинга установили ежегодное распространение и развитие мучнистой росы роз в условиях урбоэкоцистем Лесостепи Украины. Среднегодовое распространение патологии составило 39,4 % при развитии 28 %. Установили погодные условия, при которых происходило распространение патологии в условиях урбоэкоцистем: среднесуточная температура воздуха —  $19,6 \pm 1,6$  °C, количество осадков —  $16,3 \pm 6,8$  мм, ВВП —  $66,4 \pm 2,8$  %, ГТК —  $1,4 \pm 0,9$ . .....30 назв.

**Ключевые слова:** *Rosa L.*, распространение, урбоэкоцистема, *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich., климатические условия.

**Marchenko A. B.** *Rose powdery mildew spread in urban ecosystems of the forest-steppe zone of Ukraine.* Annual spread and development of rose powdery mildew in urban ecosystems of the forest-steppe zone of Ukraine has been studied during the phytopathological monitoring. Disease spread was 39.4 %, and its average annual development was 28 %. Weather conditions favorable for this disease in urban ecosystem have been diagnosed as well ( $19.6 \pm 1.6$ °C of air average temperature,  $16.3 \pm 6.8$  mm of atmospheric precipitation,  $66.4 \pm 2.8$  % of relative air humidity,  $1.4 \pm 0.9$  of hydrothermal index). .....30 Ref.

**Key words:** *Rosa L.*, spread, urban ecosystem, *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich., climatic conditions.

Значну роль у сучасному озелененні міст серед багаторічних декоративних рослин відіграють представники роду *Rosa L.* [8]. Завдяки яскравому і тривалому цвітінню, вишуканій формі квітки, яскравим кольорам, чудовому аромату та різноманітним формам вирощування і використання троянди посідають провідне місце в озелененні населених місць [27].

Борошниста роса — одна з найбільш поширених та шкідливих патологій троянд відкритого та закритого ґрунту в різних географічних зонах, яка набуває характер епіфітотії [7, 11, 20, 24, 25, 28, 29]. Поширення та шкідливість борошнистої роси відомі з III століття нашої ери [3]. Збудником патології є гриб *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich (анаморфа *Oidium leucoconium* Desm.) [4, 12, 14], який належить до виду *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév., родини *Erysiphaceae* Tul. & C. Tul. порядку *Erysiphales* H. Gwynne-Vaughan, підкласу *Leotiomycetidae*, класу *Leotiomycetes* O. E. Erikss.

& Winka, підвідділу *Pezizomycotina* O. E. Erikss. & Winka, відділу *Ascomycota* Caval.-Sm., царства *Fungi* R. T. Moore [30].

Вид *Sphaerotheca pannosa* представлений двома формами: *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *persicae* Woronich та *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich. Остання форма уражує *Rosa acicularis* Lindl., *R. canina* L., *R. laxa* Retz., *R. pimpinellifolia* L. та інші види роду [9, 15]. Збудник борошнистої роси має міцелій білий, спочатку борошнистий, потім повстятий. Конідії еліпсоїдальні, 20–30 × 10–20 мкм. Плодові тіла нечисленні, темно-коричневі, кулясті, 80–11 мкм в діаметрі, завжди занурені у вторинний міцелій. Придатки нечисленні (5–6), короткі, часто скорочені, безбарвні або злегка коричневі, міцелієподібні, прості. Сумки короткоюйцеподібні, товстостінні, 70–110 × 60–90 мкм, 8-спорові. Спори еліпсоїдні, 20–30 × 15–20 мкм [4]. Розвиток гриба відбувається за неповним циклом з виключенням статевої (сумчастої) стадії, тому його зимівля відбувається у вигляді міцелію на уражених пагонах [1]. Первинним джерелом зараження троянд є конідії на зимуючому міцелії [2, 11]. Збудник патології розвивається на всіх надземних частинах рослини, але найсильніше — на молодих пагонах [11, 16, 26]. Хвороба спричиняє загальне ослаблення рослин унаслідок зменшення фотосинтезуючої поверхні (поява щільного міцеліального нальоту на листковому епідермісі, скручування листя, передчасне їх усихання), зниження декоративних якостей сортів [11].

В умовах Запорізького міського дитячого ботанічного саду борошнистою росю уражуються 15 % [13], Донецького ботанічного саду — 81–97 % сортів колекційного фонду троянд [29]. Перші ознаки прояву патології на різних сортах троянд виявляли з травня до серпня, а інтенсивність розвитку залежала від погодних умов [29]. За сприятливих кліматичних умов у розвитку патології, зумовленої збудником *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich., виявлено два піки, або спалахи: в кінці червня – на початку липня та в кінці серпня – на початку вересня [1]. Збудник характеризується доволі високою ксерофітністю, і його масовому розвитку часто сприяє суха і жарка погода [11, 16, 26]. В умовах закритого ґрунту інфекція наявна перманентно в конідіальній стадії. Проростання конідій відбувається за температури від +4 до +32° С (нижній і верхній порого), оптимальною є температура 20–25° С, за відносної вологості повітря 60–95 %. Тривалість інкубаційного періоду збудника в умовах закритого ґрунту коротша, ніж у польових умовах. В умовах закритого ґрунту патоген розвиває 20–22 генерації, а в польових умовах за вегетаційний період рослин — 10–12 [1]. В умовах відкритого ґрунту *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich. інтенсивно розвивається за відносної вологості повітря понад 60 % і температури 18–22 °С [2, 11].

Ураження листя відбувається знизу до верху (до 5–6 листка). Старі листки борошнистою росю не уражуються. Початковий прояв хвороби на листі має вигляд білого борошнистого нальоту, який швидко стає порошистим. Листки деформуються. Патоген зумовлює потовщення і потворність молодих пагонів та бутонів. Сильно уражені листки буріють, засихають і передчасно опадають. Уражені рослини відстають у рості, пагони викривлюються, листя деформується і закручується доверху, бутони не розкриваються, квітки не розвиваються [2, 11].

*Метою досліджень* було провести фітосанітарний моніторинг поширення та розвитку борошнистої роси троянд в умовах урбоєкосистем Лісостепу України та встановити погодні умови, які сприяють розвитку патології.

**Методика досліджень.** Фітопатологічний моніторинг агробіоценозів троянд в умовах урбоєкосистем Лісостепу України проводили упродовж 2008–2015 рр. в садово-паркових об'єктах обмеженого та загального користування населених міст Лісостепу України (Суми, Полтава, Харків, Черкаси, Київ, Біла Церква, Сквир, Фастів, Кагарлик, Вінниця та ін.). Дослідження проводили маршрутним обстеженням за загальноприйнятими методами у фітопатології [17–19]. Наявність симптомів хвороб

визначали візуально [5, 10, 23]. Збудників ідентифікували шляхом мікроскопічного аналізу уражених органів [22] у науково-дослідній лабораторії фітопатології БНАУ.

Поширення (Р) патології в агробіоценозі троянд визначали як частку уражених рослин у кожному зразку від загальної кількості рослин, виражену у відсотках, за формулою (1):

$$P = n \times 100 / N, \quad (1)$$

де N — загальна кількість облікованих рослин; n — кількість уражених рослин.

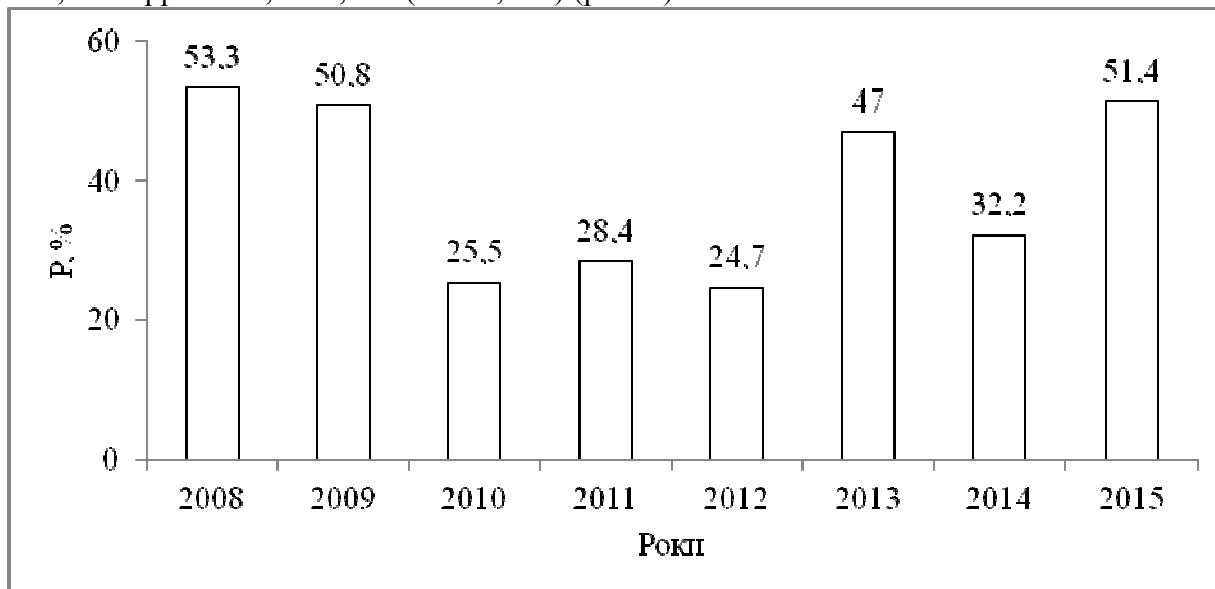
Інтенсивність розвитку, або ступінь ураження (С) хвороби — якісний показник захворювання, що характеризує ступінь ураження рослини. Цей показник обчислюють за формулою (2) з використанням балових шкал, де кожному балу відповідає певна частка ураження окремого органа (у %):

$$C = \sum (n \times e) 100 / N d, \quad (2)$$

де  $\sum (n \times e)$  — сума добутку кількості рослин (n), оцінених певним балом (e), на відповідний бал ураження; d — найвищий бал шкали обліку.

Під час аналізу погодних умов використовували дані стаціонарного метеопосту Білоцерківського НАУ та сайту українського Гідрометцентру.

**Результати досліджень.** За роки досліджень (2008–2015 рр.) в умовах урбоекосистем Лісостепу України середньорічне поширення борошністої роси на трояндах, зумовленої збудником *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich., становило  $39,4 \pm 12,6$  % за інтенсивного розвитку —  $28 \pm 1,0$  %. Прояв патології в біоценозах троянд виявляли щорічно, при цьому у 2010, 2011, 2012, 2014 рр. середнє багаторічне поширення становить  $27,7 \pm 2,9$  % (в межах від 24,7 до 32,2 %), а у 2008, 2009, 2013, 2015 рр. —  $50,6 \pm 2,6$  % (47–53,3 %) (рис. 1).

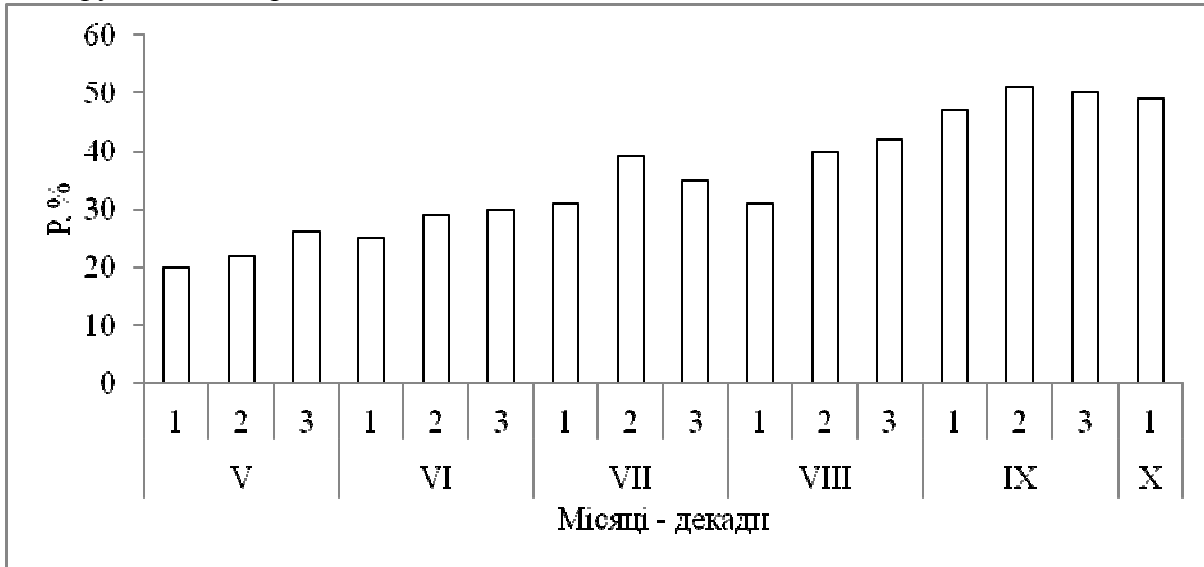


**Рис. 1** Середньорічне поширення борошністої роси на трояндах в урбоекосистемах України

За результатами наших досліджень в умовах урбоекосистем Лісостепу України у 2008–2015 рр. виявляли дві хвилі підвищеного розвитку й поширення борошністої роси троянд: весняно-літню (з травня до липня) та літньо-осінню (з серпня до жовтня). При цьому за літньо-осіннього розвитку поширення становило  $47,9 \pm 15,6$  %, а інтенсивність розвитку —  $3,5 \pm 1,0$  бала, що на 15 % та 1,2 бала більше, ніж за весняно-літнього розвитку відповідно (рис. 2).

Усі надземні органи троянд були уражені збудником *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Woron., при цьому покривалися борошністим порошистим нальотом, який з часом набував бурого забарвлення. Відмічали два типи ураження — весняно-літнє та

літньо-осіннє. Весняно-літнє (первинне) ураження пагонів і молодих листків відбувалося у першій половині вегетації, відразу після розпускання бруньок у вигляді білого ніжного павутинного нальоту міцелію гриба. Листя на уражених рослинах не досягало нормального розміру, було вузьким, витягнутим, загорнутим уверх (іноді вниз) краями або закрученим і викривленим.



**Рис. 2** Сезонна динаміка поширення борошнистої роси на трояндах в урбоекосистемах України (середнє за 2008–2015 рр.)

У другій декаді травня на уражених органах з'являється конідіальне спороношення гриба у вигляді поверхневого борошнистого нальоту. Протягом літа виявляли повторне ураження листя конідіями. Літньо-осіннє (вторинне) ураження відбувалося у другій половині вегетації — з липня і тривало до настання осінніх приморозків, при цьому патологія виявлялася на всіх органах троянд — пагонах, листках, бутонах, квітконіжках, пелюстках. Уражене листя на пагонах стає твердим, ламким, передчасно засихає й опадає. Пагони оголюються, деформуються, покриваються бурим повстятим нальотом міцелію, який швидко поширюється на всій поверхні. Уражені бутони покриваються білим нальотом, за сильного ураження не відкриваються.

З метою встановлення впливу кліматичних умов урбоекосистем Лісостепу України на поширення та розвиток *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich. ми провели дослідження. Аналіз агрокліматичних показників за роки досліджень (2008–2015 рр.) свідчить, що патологія виявлялася за таких погодних умов: середньодобова температура повітря —  $19,6 \pm 1,6$  °C, кількість опадів —  $16,3 \pm 6,8$  мм, відносна вологість повітря (ВВП) —  $66,4 \pm 2,8$  %, ГТК —  $1,4 \pm 0,9$ . У випадку весняно-літнього розвитку борошнистої роси троянд метеорологічні показники становили: середньодобова температура повітря —  $20,2 \pm 0,9$  °C, кількість опадів —  $22,3 \pm 1,8$  мм, ВВП —  $65,6 \pm 1,8$  %, ГТК —  $1,8 \pm 0,5$  (рис. 3).

Літньо-осінній розвиток борошнистої роси троянд за роки досліджень виявляли за таких середньорічних показників: середньодобова температура повітря —  $18,4 \pm 3,9$  °C, кількість опадів —  $9,5 \pm 14,8$  мм, ВВП —  $67,1 \pm 7,8$  %, ГТК —  $1,0 \pm 1,9$  (рис. 4).

За роки досліджень поширення борошнистої роси на трояндах понад  $P > 50$  % відбувалося за таких погодних умов: середньодобова температура —  $20,0 \pm 4,3$  °C, кількість опадів —  $22,6 \pm 23,3$  мм, ВВП —  $66,5 \pm 8,2$  %, ГТК —  $2,3 \pm 2,5$ . Поширеність хвороби була меншою 50 % за таких умов: середньодобова температура —  $19,4 \pm 3,2$  °C, кількість опадів —  $9,9 \pm 13,6$  мм, ВВП —  $66,5 \pm 8,2$  %; ГТК —  $0,61 \pm 0,8$  (рис. 5).

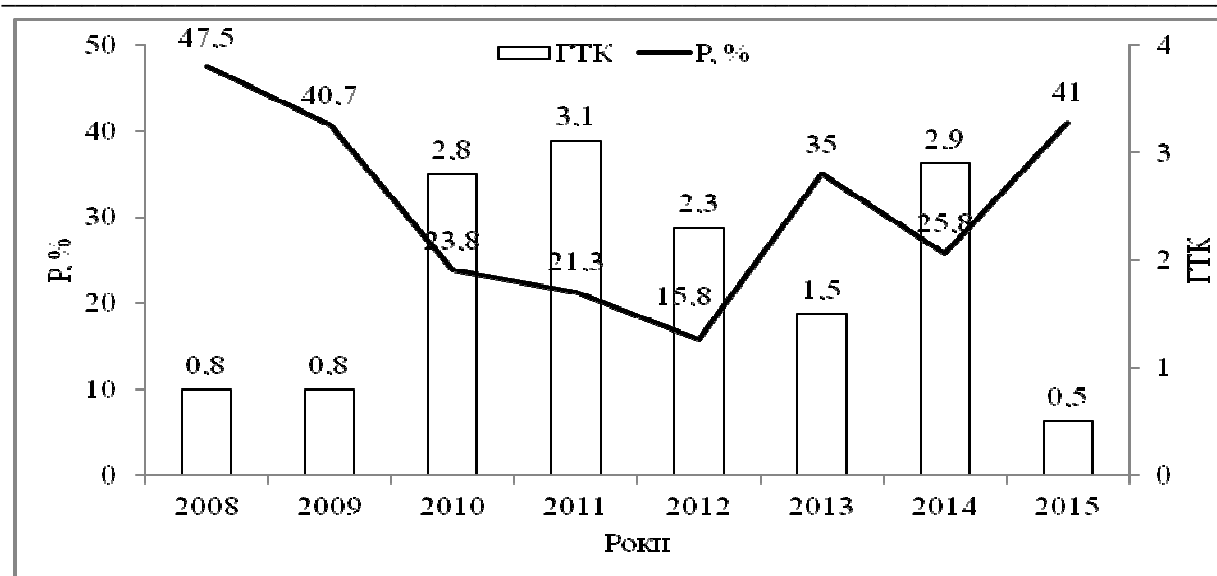


Рис. 3 Динаміка поширення розвитку борошнистої роси в біоценозах троянд у весняно-літній період на тлі гідротермічного коефіцієнта Селянінова за роки досліджень

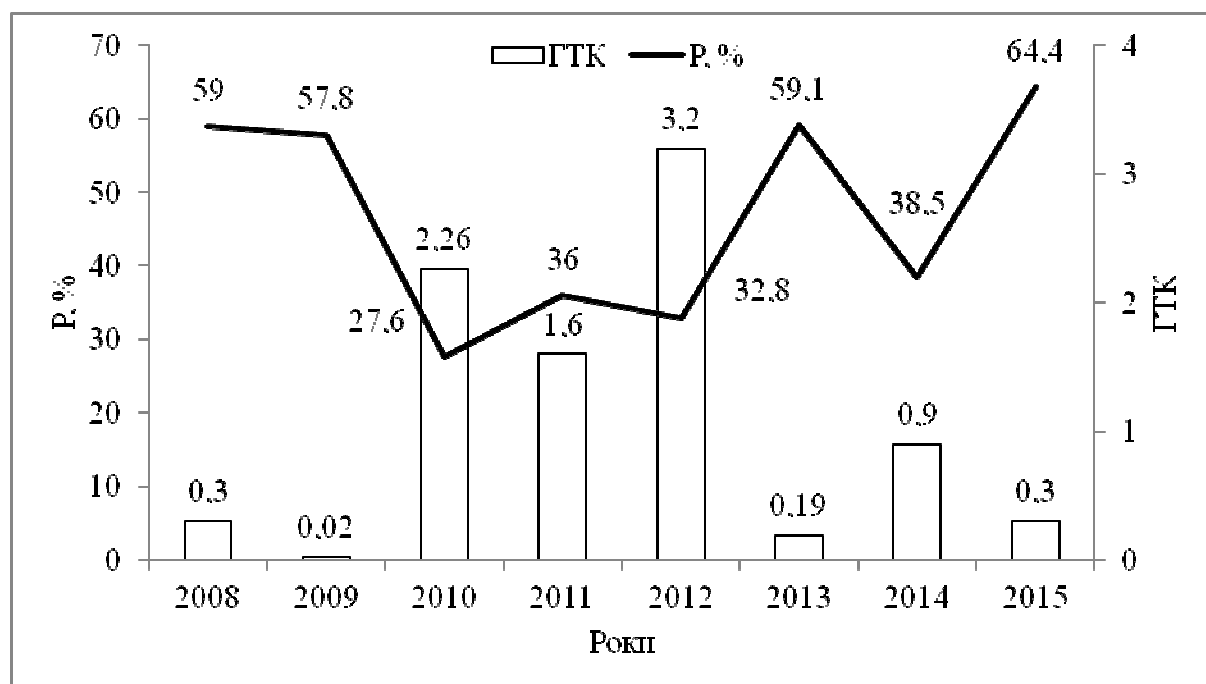
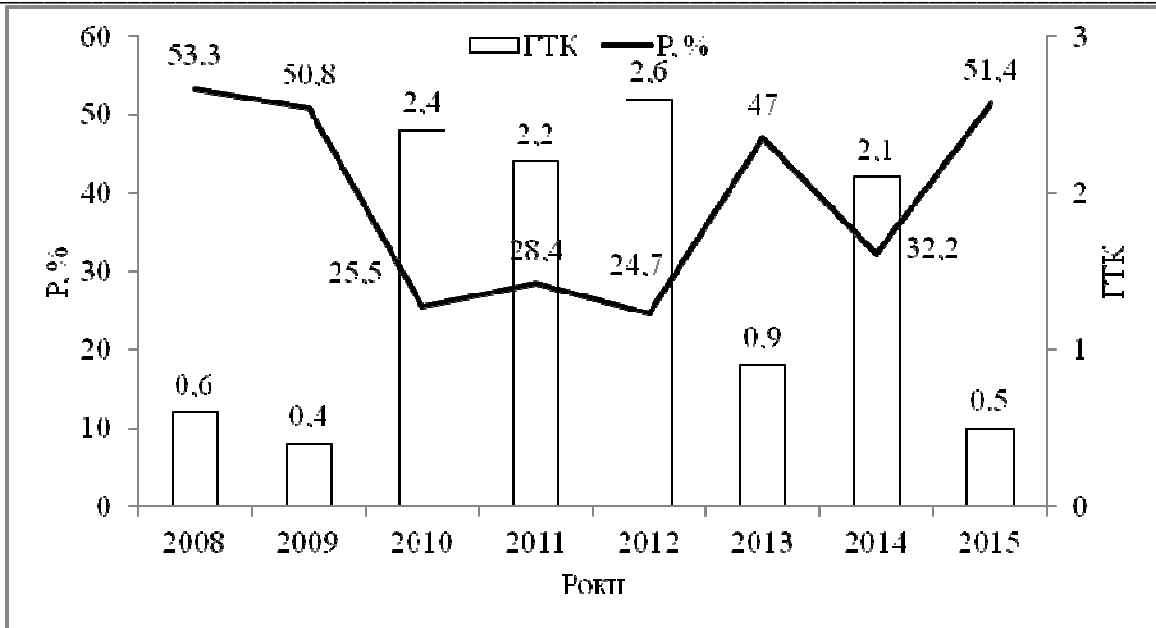


Рис. 4 Динаміка поширення борошнистої роси в біоценозах троянд у літньо-осінній період на тлі гідротермічного коефіцієнта Селянінова за роки досліджень

Перші ознаки прояву борошнистої роси на трояндах в умовах урбоекосистем реєстрували в різні роки від першої декади травня до першої декади червня на тлі багаторічних метеорологічних показників: середньодобова температура —  $17,8 \pm 1,9^\circ \text{C}$ , кількість опадів —  $14,5 \pm 18,5 \text{ мм}$ , ВВП —  $61,2 \pm 11,5 \%$ , ГТК —  $1,6 \pm 2,2$ . Дати масового прояву борошнистої роси на трояндах в умовах урбоекосистем в різні роки становили від третьої декади червня до першої декади вересня на тлі багаторічних метеорологічних показників: середньодобова температура —  $20,9 \pm 4,5^\circ \text{C}$ , кількість опадів —  $4,6 \pm 17,5 \text{ мм}$ , ВВП —  $64,8 \pm 9,4 \%$ , ГТК —  $0,5 \pm 2,1$ .



**Рис. 5** Динаміка поширення борошнистої роси в біоценозах троянд на тлі гідротермічного коефіцієнта Селянінова за роки досліджень

**Висновки.** В умовах урбоекосистем Лісостепу України середньорічне поширення борошнистої роси на трояндах (збудник – *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich.) становило  $39,4 \pm 12,6\%$  за інтенсивного розвитку —  $28 \pm 1,0\%$ . Оптимальними погодними умовами розвитку патології є: середньодобова температура повітря —  $19,6 \pm 1,6^\circ\text{C}$ , кількість опадів —  $16,3 \pm 6,8$  мм, ВВП —  $66,4 \pm 2,8\%$ , ГТК —  $1,4 \pm 0,9$ . Перші ознаки прояву борошнистої роси на трояндах виявляли за таких умов: середньодобова температура —  $17,8 \pm 1,9^\circ\text{C}$ , кількість опадів —  $14,5 \pm 18,5$  мм, ВВП —  $61,2 \pm 11,5\%$ , ГТК —  $1,6 \pm 2,2$ , а масовий розвиток — за умов: середньодобова температура —  $20,9 \pm 4,5^\circ\text{C}$ , кількість опадів —  $4,6 \pm 17,5$  мм, ВВП —  $64,8 \pm 9,4\%$ , ГТК —  $0,5 \pm 2,1$ .

**Бібліографічний список:** 1. Агабекян М. Б. Мучнистая роса розы и совершенствование химических мер борьбы с нею в условиях Араратской равнины Армянской ССР: автореф. дис. на соискание чюустепени канд. с.-х. наук / М. Б. Агабекян — Ереван, 1985. — 19 с. 2. Анпилогова В. А. Болезни роз и меры борьбы с ними: методические рекомендации / В. А. Анпилогова — К.: Наукова думка, 1976. — 11 с. 3. Белосельская З. Г. Вредители и болезни цветочных и оранжерейных растений / З. Г. Белосельская, А. Д. Сильверстов. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1953. — 207 с. 4. Благовещенская Е. Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель / Е. Ю. Благовещенская. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 240 с. 5. Болезни и вредители растений-интродуцентов / Под ред. Ю. В. Синадский. — М.: Наука, 1990. — 268 с. 6. Бондаренко-Борисова И. В. Фитопатологический мониторинг древесно-кустарниковых растений на юго-востоке Украины / И. В. Бондаренко-Борисова // Промышленная ботаника. — 2005. — Вып. 5. — С. 90–99. 7. Бондаренко-Борисова И. В. Исследование заболеваемости мучнистой росой роз в защищённом грунте Донецкого ботанического сада НАН Украины / И. В. Бондаренко-Борисова, Н. Ф. Довбыш, Н. Г. Малина и др. // Промышленная ботаника. — 2004. — Вып. 4. — С. 100–105. 8. Вакуленко В. В. Многолетники и розы в озеленении городов / В. В. Вакуленко, Т. М. Алейникова, Л. В. Висящева и др. — М.: Стройиздат, 1971. — 168 с. 9. Головин П. Н. Мучнисторосые грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях / П. Н. Головин — М.-Л., 1960 — 263 с. 10. Горленко М. В.

Определитель болезней цветочно-декоративных растений/ М. В. Горленко. — Минск: Урожай, 1992. — 254 с. **11. Горленко С. В.** Вредители и болезни розы /С. В. Горленко, Н. А. Панько, Н. А. Подобная // Минск: Наука и техника, 1984. — 128 с. **12. Гриби** заповідників та національних природних парків лівобережної України / І. О. Дудка, В. П. Гелюта та ін. // Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. — К.: В-во "Арістей", 2009. — Т. 1. — 305 с. **13. Кавецька Т.** Хвороби роз в колекції Запорізького міського дитячого ботанічного саду / Т. Кавецька, І. В. Приступа // Збірник матеріалів університетської науково-практичної конференції студентів та молодих учених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук». — Запоріжжя: ЗНУ, 2009. — С. 16–17. **14. Коритнянська В. Г.** Облігатнопаразитні фітотрофні гриби деяких парків та скверів міста Одеси / В. Г. Коритнянська, Н. І. Товстуха, О. М. Попова // Чорноморськ. бот. ж. — 2012. — Т. 8, № 4. — С. 446–458. **15. Краткий иллюстрированный** определитель мучнисторосяных грибов Казахстана и приграничных территорий / Е. В. Рахимова, Г. А. Нам, Б. Д. Ермакова. — Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. — 129 с. **16. Мандре М.** Биохимическая характеристика роз, поражённых мучнистой росой / М. Мандре // Ботанические сады Прибалтики. — Рига: Зинатне, 1971. — С. 209–215. **17. Методи дослідження** возбудителів рослин / К. Г. Бельтюкова, М. С. Матышевская, М. Д. Куликовская, С. С. Сидоренко. — К., 1968. — 316 с. **18. Методи визначення** болезней и вредителей с.-х. растений / Перевод с немецкого К. В. Попковой, В. А. Шмыгли. — М., 1987. — 304 с. **19. Методи фітопатології** / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймаши, Й. Вереш. — М.: Колос, 1974. — С. 193–215. **20. Миско Л. А.** Болезни роз и система мероприятий по борьбе с ними / Л. А. Миско // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов: Матер. IV координац. совещ. — Киев: Наук. думка, 1981. — С. 60–63. **21. Овчаренко Н. С.** Дослідження мікобіоти ароматичних і лікарських рослин Криму. Перегляд / Н. С. Овчаренко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Біологія, хімія». — 2013. — Т. 26 (65), № 3. — С. 152–160. **22. Основные методы** фитопатологических исследований / За ред. А. Е. Чумакова. — М.: Колос, 1974. — 190 с. **23. Проценко Е. П.** Краткий атлас болезней декоративных растений / Е. П. Проценко, А. Е. Проценко. — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. — 136 с. **24. Радионов Г. П.** Розы / Г. П. Радионов, В. Т. Чернобривец. — Донецк: ООО «Алан», об-во книголюбів, 2000. — 424 с. **25. Рузаева И. В.** Устойчивость садовых роз к болезням / И. В. Рузаева // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: Матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования Центрального ботан. сада НАН Беларуси (Минск, 12–15 июня 2007 г.). — Минск: Эдит ВВ, 2007. — Т. 2.— С. 225–227. **26. Румберг В. Ю.** Болезнеустойчивость культивируемых в Эстонской ССР сортов роз: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук. / В. Ю. Румберг — Тарту: Гос. ун-т, 1972. — 32 с. **27. Хессайон Д. Г.** Все о розах / Д. Г. Хессайон. Пер. с англ. О. И. Романовой. 2-е изд., испр. — М.: Кладезь-Букс, 2004. — 144 с. **28. Хомяков М. Т.** Закономерности формирования комплекса возбудителей растений в промышленных экотопах и ограничение их развития / М. Т. Хомяков // Интродукция и акклиматизация растений. — 1997. — Вып. 28. — № 94 — С. 103. **29. Хомяков М. Т.** Защита интродуцированных растений Донецкого ботанического сада АН УССР от наиболее вредоносных болезней / М. Т. Хомяков // Защита растений-интродуцентов от вредных организмов: Сб. научн. тр. — К.: Наук. думка, 1987. — С. 100–104. **30. Index Fungorum** [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.indexfungorum.org>.

*Одержано редколегією 5.10.2016 р.*

E-mail: allafialko76@ukr.net