

¹М.А. ДЖАМ, кандидат сільськогосподарських наук

²С.В. МИХАЙЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут захисту рослин НААН, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022

e-mail: ¹mayadzham@gmail.com, ²mvszveta@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗІВ ТОМАТІВ

Мета. Ідентифікувати видовий склад альтернаріозу на томатах та встановити технічну ефективність дії сучасних фунгіцидів. **Методи.** Польові. Дослідження проводили у 2019–2020 рр. у м. Черкаси, ПП «Порецький», на томатах сорту Загадка. Погодні умови вегетаційних періодів сприяли інтенсивному розвитку хвороби. Розмір ділянок — 10 м², повторність 4-разова, розміщення ділянок — рендомізоване. Агротехніка звичайна для зони вирощування. Для визначення видового складу збудників протягом вегетації відбирали зразки рослин з типовими симптомами. Виділяли фітопатогену в чисту культуру і визначали видову належність — в лабораторних умовах за загальноприйнятими методиками. Для визначення технічної ефективності фунгіцидів використали препарати: Зорвек Інкантія, СЕ (0,5 л/га), Орвего, КС (1,0 л/га), Квадріс 250 SC, к.с. (1,0 л/га), Квадріс Топ 325SC, КС (0,6 л/га), Кабріо Дуо, КЕ (2,5 л/га), Сігнум, ВГ (0,3 кг/га), Танос 50, ВГ (0,6 кг/га). **Результати.** Встановлено, що в період вегетації томатів альтернаріоз був найпоширенішим. За даними досліджень хворобу спричиняють два види збудника — *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. та *Alternaria solani* Sorauer. Встановлено, що майже 70% виділених й ідентифікованих ізолятів віднесені до виду *Alternaria solani*. **Висновки.** Уточнено видовий склад збудників альтернаріозу томатів. Встановлено, що хворобу спричиняють два види — *Alternaria alternata* та *Alternaria solani*, які відрізняються за анатомо-морфологічними властивостями. Для захисту томатів від альтернаріозу доцільно обробляти рослини фунгіцидами: Квадріс 250 SC, к.с. (1,0 л/га), Квадріс Топ 325 SC, КС (0,6 л/га), Кабріо Дуо, КЕ (2,5 л/га).

фунгіциди; томати; технічна ефективність; альтернаріоз; розвиток хвороби

Томати серед овочевих культур займають одне з провідних місць у забезпеченні населення України продуктами харчування. Залежно від кліматичних умов вегетаційного періоду вирощують до 2540 тис. т

плодів щорічно. Однією з причин недобору урожаю томатів є ураження їх сухою гниллю або альтернаріозом. За останні роки значно зросли поширеність та інтенсивність розвитку цієї хвороби. Втрати врожаю щорічно становлять 25—30%, а у разі епіфітотійного розвитку можуть досягати 50% [1].

Нині в Україні залишається гострою проблема, що стосується уточнення видового складу збудників та вивчення ефективності фунгіцидів проти цієї хвороби.

Мета досліджень. Ідентифікація видового складу альтернаріозу на томатах та встановлення технічної ефективності дії сучасних фунгіцидів.

Методи. Польові дослідження проводили у 2019—2020 рр. в м. Черкаси, ПП «Порецький» на томатах сорту Загадка. Детермінантні кущі томата сорту Загадка формуються міцними стволами. У відкритому ґрунті рослини досягають висоти 50 см, кущі формуються досить компактно. Форма плодів округла, злегка ребриста біля плодоніжки. Колір томатів яскраво-червоний. Середня маса плодів сягає 75—100 г.

Кліматичні умови зони проведення досліджень були сприятливими для вирощування культури і характеризувалися помірним теплим і вологим кліматом. Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий, супіщаний, рН — 6,7, гумус — 2,1%. Погодні умови вегетаційних періодів сприяли інтенсивному розвитку хвороби. Розмір ділянок — 10 м², повторність 4-разова, розміщення ділянок — рендомізоване. Агротехніка — звичайна для зони вирощування. Показники поширення та ступінь ураження альтернаріозом томатів визначали протягом усього сезону [2—5]. Для визначення видового складу збудників протягом вегетації відбирали листки, стебла, плоди томатів з типовими симптомами. Виділення фітопатогену в чисту культуру і визначення видової належності здійснювали в лабораторних умовах за загальноприйнятими методиками. Зразки листків, стебел, плодів розкладали у вологі камери і зберігали при температурі 20—22°C до появи спороношення. Потім здійснювали висівання грибів на поживні середовища. Для цього застосовували картопляно-агарне та овочеve середовище. За появи інтенсивного спороношення встановлювали анатомо-морфологічні властивості збудників та за допомогою мікроскопа Nikon здійснювали ідентифікацію [6—8].

Для захисту посадок томатів від альтернаріозу використали фунгіциди з різними діючими речовинами: Зорвек Інкантія, СЕ (оксатіапіпропін, 30 г/л + фамоксадон, 300 г/л) — 0,5 л/га; Орвего, КС (аметокрадин, 300 г/л + диметоморф, 225 г/л) — 1,0 л/га; Квадріс 250 SC, к.с (азоксистробін, 250 г/л) — 1,0 л/га; Квадріс Топ 325 SC, КС (азоксистробін, 200 г/л + дифеноконазол, 125 г/л) — 0,6 л/га; Кабріо Дуо, КЕ (піраклостробін, 40 г/л + діаметоморф, 72 г/л) — 2,5 л/га; Сігнум,

ВГ (боскалід, 267 г/кг + піраклостробін, 67 г/кг) — 0,3 кг/га; Танос 50, ВГ (цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/л) — 0,6 кг/га.

Результати та обговорення. Перші ознаки альтернаріозу на рослинах томатів сорту Загадка були виявлені на початку першої декади липня. На листках томатів утворювалися сухі округлі з яскраво вираженою зональністю плями. Розмір плям в період вегетації варіював від кількох міліметрів до кількох сантиметрів. Велика кількість утворених плям призводила до швидкого пожовтіння і відмирання листя. Наприкінці вегетації на плодах зафіксовано округлі, темно-бурі, злегка вдавнені плями, з добре помітним чорним нальотом спороношення збудника альтернаріозу.

Дослідженнями встановлено, що в умовах 2019—2020 рр. альтернаріоз був найпоширенішим на помідорах. Хворобу спричиняють два види збудника: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. та *Alternaria solani* Sorauer, що належать до порядку *Hyphomycetales*, класу *Deuteromycetes*.

У збудника *Alternaria alternata* конідієносці прості або гілясті, прямі чи колінчасті, золотисто-коричневі. Конідії утворювалися в довгих, часто гілястих ланцюжках до 10 і більше, форма яйцеподібна або еліпсоподібна, дрібнобородавчасті з 1—8 перегородками і 1—3 повздовжніми перетинками, золотисто-коричневі, розміром 20—63 × 9—18 мкм.

У збудника *Alternaria solani* конідієносці поодинокі чи в невеликих пучках, прямі, з перетинками, світло-коричневі або оливково-коричневі. Конідії поодинокі, обернено-булавоподібної форми, оливково-коричневі, гладенькі, з 1—9 поперечними і 1—3 повздовжніми перетинками, розміром 150—300 × 15—19 мкм.

Серед виділених ізолятів за розміром конідій, культуральними ознаками, особливостями росту і забарвленням 70% віднесені до виду *Alternaria solani* та 30% — до *Alternaria alternata*.

За захисту посадок томатів фунгіцидом Зорвек Інкантія, СЕ 0,5 л/га в дослідних варіантах показники поширення і розвитку альтернаріозу становили 36,7 та 12,5% відповідно. Ефективність дії препарату — 65,1%. Збережений урожай сягав 36,3%. Товарність плодів становила 75,8% (табл.).

Використання фунгіциду Орвего, КС з нормою витрати 1,0 л/га зменшувало інтенсивність розвитку хвороби в порівнянні з контролем на 25,9% та забезпечувало захист на рівні 64,0%, показник збереженого урожаю — 27,2%, товарність плодів була вищою за контроль на 21,6%.

Обробка рослин томатів препаратом Танос 50, ВГ з нормою витрати 0,6 кг/га сприяла зменшенню інтенсивності розвитку хвороби на 24,9% у порівнянні з контрольним варіантом, ефективність препарату сягала 55,6%. Збережений урожай становив 17,7%, якість плодів — 70,2%

*Ефективність застосування фунгіцидів проти альтернаріозу на томатах
(сорт Загадка, м. Черкаси, 2019–2020 рр.)*

| Варіант | Норма витрати препарату, л, кг/га | Поширення хвороби, % | Розвиток хвороби, % | Технічна ефективність, % | Урожайність, т/га | Збережений урожай, % | Товарність плодів, % |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| Контроль | — | 60,4 | 39,1 | — | 43,4 | — | 54,1 |
| Зорвек Інкантія, СЕ | 0,5 | 36,7 | 12,5 | 65,1 | 59,3 | 36,3 | 75,8 |
| Орвего, КС | 1,0 | 38,5 | 13,2 | 64,0 | 55,2 | 27,2 | 73,0 |
| Танос 50, ВГ | 0,6 | 39,1 | 14,2 | 55,6 | 51,1 | 17,7 | 70,2 |
| Сігнум, ВГ | 0,3 | 30,3 | 9,8 | 68,4 | 60,2 | 38,7 | 83,5 |
| Кабрію Дуо, КЕ | 2,5 | 25,4 | 5,0 | 70,8 | 61,2 | 41,0 | 90,0 |
| Квадріс Топ 325 SC, КС | 0,6 | 18,5 | 2,5 | 78,6 | 66,2 | 52,5 | 97,4 |
| Квадріс 250 SC, к.с. | 1,0 | 20,3 | 4,5 | 73,6 | 64,0 | 47,5 | 95,1 |
| НІР ₀₅ | | 8,7 | 1,1 | — | 0,8 | — | 2,6 |

Використання фунгіциду Сігнум, ВГ із нормою витрати препарату 0,3 кг/га, забезпечило захист від альтернаріозу томатів на рівні 68,4%. Збережений урожай, в порівнянні з контрольним варіантом, становив 38,7%, а товарність плодів — 83,5%. Завдяки застосуванню препарату Кабрію Дуо, КЕ вдалося знизити розвиток хвороби на 34,1%. Технічна ефективність становила 70,8%. При цьому вдалося зберегти урожай на рівні 41,0%, а якість плодів томатів була 90,0%. Обприскування дослідних ділянок фунгіцидом Квадріс Топ 325 SC, КС з нормою витрати 0,6 л/га забезпечило ефективність — 78,6%, що сприяло збереженню урожаю на 52,5%, товарність — 97,4%. У варіанті, де використовували фунгіцид Квадріс 250 SC, к.с. в нормі 1,0 л/га розвиток хвороби становив 4,5%. Ефективність дії препарату за вегетаційний період становила в середньому 73,6%, збережений урожай — 47,5%, товарна якість — 95,1%.

Дослідження проводили в рамках ПНД 12 «Наукові основи сучасних технологій прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів» (Захист рослин), №ДР 0116U003526.

ВИСНОВКИ

В результаті досліджень уточнено видовий склад збудників альтернаріозу томатів: хворобу спричиняють два види — *Alternaria alternata* (30,0%) та *Alternaria solani* (70,0%).

Встановлено, що найефективнішими фунгіцидами проти альтер-

наріозу на помідорах були: Квадріс 250 SC, к.с (1,0 л/га), Квадріс Топ 325 SC, КС (0,6 л/га), Кабріо Дуо, КЕ (2,5 л/га). Технічна ефективність становила 70,8—78,6%, збережений урожай — 41,0—52,5%.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Кравченко В.А., Приліпко О.В.* Помідор: селекція, насінництво, технології. Київ: Аграрна наука, 2007. 408 с.
2. *Ретьман С.В., Лісовий М.П., Борзих О.І. та ін.* Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві (методичні рекомендації). Київ: Колобіг, 2013. 295 с.
3. *Методики* випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. *Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А.* и др. Методы экспериментальной микологии: Справочник. Київ: Наукова думка, 1982. 552 с.
6. Методы идентификации фитопатогенных грибов. Методические указания для научно-исследовательской работы студентов. Москва, 1984. 32с.
7. *Пидопличко Н.П.* Грибы-паразиты культурных растений (определитель). Т. 1. Київ: Наукова думка. 1977. 300 с.
8. *Федосеева З.Н.* Методическое руководство к лабораторным занятиям по спецкурсу «Методы чистых культур» для студентов 3—4 курсов специальности «Микология и фитопатология» биологического факультета. Харьков: РИО ХГУ, 1981. 40 с.

¹Джам М.А., ²Михайленко С.В.

Институт защиты растений НААН,
ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина,
e-mail: ¹mayadzham@gmail.com, ²mvszveta@gmail.com

Ефективність сучасних фунгіцидів проти альтернариоза томатів

Цель. *Идентифицировать видовой состав альтернариоза на томатах и установить техническую эффективность действия современных фунгицидов. Методы.* Полевые. Исследования проводили в 2019—2020 гг., в г. Черкассы, ООО «Порецкий», на томатах сорта Загадка. Погодные условия вегетационных периодов способствовали интенсивному развитию болезни. Размер участков — 10 м², повторность 4-разовая, размещение участков — рендомизированное. Агротехника — обычная для

зоны выращивания. Для определения видового состава возбудителей в течение вегетации отбирали образцы растений с типичными симптомами. Выделяли фитопатоген в чистую культуру и определяли видовую принадлежность в лабораторных условиях по общепринятым методикам. Для определения технической эффективности фунгицидов использовали следующие препараты: Зорвек Инкантия, СЕ (0,5 л/га), Орвего, КС (1,0 л/га), Квадрис 250 SC, л.с (1,0 л/га), Квадрис Топ 325 SC, КС (0,6 л/га), Кабрио Дуо, КЭ (2,5 л/га), Сигнум, ВГ (0,3 кг/га), Танос 50, ВГ (1,0 кг/га). **Результаты.** Исследованиями установлено, что в период вегетации томатов альтернариоз был наиболее распространенным. Болезнь вызывают два вида возбудителя — *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. и *Alternaria solani* Sorauer. Установлено, что почти 70% выделенных и идентифицированных изолятов отнесены к виду *Alternaria solani*. Для защиты томатов от альтернариоза использованы фунгициды: Зорвек Инкантия, СЕ (0,5 л/га), Орвего, КС (1,0 л/га), Квадрис 250 SC, л.с (1,0 л/га), Квадрис Топ 325 SC, КС (0,6 л/га), Кабрио Дуо, КЭ (2,5 л/га), Сигнум, ВГ (0,3 кг/га), Танос 50, ВГ (1,0 кг/га). Техническая эффективность составила 55,6—78,6%, а сохраненный урожай — 5,11—6,62 т/га. **Выводы.** Исследованиями уточнен видовой состав возбудителей альтернариоза томатов. Установлено, что болезнь вызывают два вида — *Alternaria alternata* и *Alternaria solani*, которые отличаются по анатомо-морфологическим свойствам. Установлено, что для защиты томатов от альтернариоза целесообразно обрабатывать растения фунгицидами: Квадрис 250 SC, л.с (1,0 л/га), Квадрис Топ 325 SC, КС (0,6 л/га), Кабрио Дуо, КЭ (2,5 л/га).

фунгициды; томаты; техническая эффективность; альтернариоз; развитие болезни

¹Dzham M., ²Mykhailenko S.

Institute of Plant Protection of NAAS,

33, Vasylykivska str., Kyiv, Ukraine, 03022,

e-mail: ¹mayadzham@gmail.com, ²mvszveta@gmail.com

Efficacy of modern fungicides against tomato alternaria blotch

Goal. To determine the species composition of early blight on tomatoes and to establish the technical effectiveness of modern fungicides. **Methods.** The research was conducted in 2019—2020 in Cherkasy, PE «Poretsky» on tomatoes variety Zagadka. Weather conditions of the growing season favored the intensive disease development. Plot size — 10 m² in 4 replicates, placement of plots — randomized. Agricultural techniques are common for the growing area. To determine the species composition of pathogens, during the growing season

samples of plants with typical symptoms were taken. Isolation of phytopathogen in pure culture and their identification was carried out in the laboratory according to conventional methods. To determine the technical effectiveness of fungicides the following fungicides were used: Zorvek Incantia, SE (0.5 l/ha), Orvego, KS (1.0 l/ha), Quadris 250 SC, hp (1.0 l/ha), Quadris Top 325 SC, KS (0.6 l/ha), Cabrio Duo, KE (2.5 l/ha), Signum, VG (0.3 kg/ha), Thanos 50, VG (1.0 kg/ha). **Results.** As a result of research, it was found that during the growing season early blight was the most common. According to our research, the disease is caused by two species of the pathogen *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. and *Alternaria solani* Sorauer. We found that almost 70% of isolated and identified isolates were classified as *Alternaria solani*. For protecting of tomatoes against early blight following fungicides were used: Zorvek Inkantiya, CE (0,5 l/hectare), Orvego, KS (1,0 l/h), Kvadris 250 SC (1.0 l/hectare), Kvadris Top 325 SC (0.6 l/h), Kabrio Duo, KE (2.5 l/h), Signum, VG (0.3 kg/h), Tanos 50, VG (1.0 kg/h). Technical efficiency of them was 55.6–78.6%, and the stored harvest — 5.11–6.62 t/ha. **Conclusions.** As a result of researches we specified specific composition of early blight of tomatoes. It is set that disease is caused by two species: *Alternaria alternata* and *Alternaria solani*, that are different in anatomo-morphological properties. It is established that to protect tomatoes from *Alternaria*, it is advisable to apply the following fungicides: Kvadris 250 SC (1.0 l/h), Kvadris Top 325 SC (0.6 l/h), Kabrio Duo, KE (2.5 l/h).

fungicides; tomatoes; technical efficiency; alternaria; disease development

REFERENCES

1. Kravchenko V. A., Prylipko O. V. (2007). Pomidor: selektsiia, nasynnytstvo, tekhnolohii. [Tomato: selection, seed production, technologies]. Kyiv: Ahrarna nauka, 2007. 408 s. (in Ukrainian).
2. Retman S.V., Lisovyy M.P., Borzykh O.I. et al. (2013). Reyestratsiyni vyprovbuвання funhitsydiv u silskomu hospodarstvi. [Registration tests of fungicides in agriculture]. Kyiv: Kolobih. 295 p. (in Ukrainian).
3. Trybely S.O. (Ed.). (2001). Metodyky vyprovbuвання i zastosuvannya pestytsydiv. [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit. 448 p. (in Ukrainian).
4. Dospekhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). (5-e izd., dop. i pererab). [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) (5th ed., Ext. and reslave)]. Moscow: Agropromizdat. 351 s. (in Russian).
5. Dudka I.A., Vasser S.P., Jellanskaja I.A. i dr. (1982). Metody jeksperimental'noj mikologii: Spravochnik. [Methods of experimental mycology: Handbook]. Kii: Naukova dumka, 552 s. (in Russian).

6. Metody identifikatsii fitopatogennykh gribov. Metodicheskie ukazaniya dlja nauchno-issledovatel'skoj raboty studentov. [Methods of identification of phytopathogenic fungi. Methodical instructions for research work of students]. Moscow, 1984. 32 s. (in Russian).

7. *Pidoplichko N.P.* (1977). Griby-parazity kulturnykh rasteniy (opredelitel). [Fungi-parasites of cultivated plants (determinant)]. V.1. K.: Naukova dumka. 300 s. (in Russian).

8. *Fedoseeva Z.N.* (1981). Metodicheskoe rukovodstvo k laboratornym zanyatiyam po spetskursu «Metody chistykh kultur» dlya studentov 3—4 kursovspetsialnosti «Mikologiya i fitopatologiya» biologicheskogo fakulteta. [Methodical guide to laboratory classes on the special course «Methods of pure cultures» for students of 3—4 courses of the specialty «Mycology and Phytopathology» of the Faculty of Biology]. Kharkov, RIO KhGU, 40 s. (in Russian).