

УДК 631.524.86:633.16+632.4

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.12>

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ НА УРАЖЕННЯ АЛЬТЕРНАРІОЗОМ (*ALTERNARIA RADICINA MEIER*) МОРКВИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Джам М.А. – к.с.-г.н.,

в.о. доцента кафедри захисту, генетики і селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

Кривенко А.І. – д.с.-г.н.,

професор кафедри захисту, генетики і селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

Кононенко Ю.М. – к.б.н.,

асистент кафедри захисту, генетики і селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

В Україні вирощування моркви у відкритому ґрунті завжди було популярним, адже попит на неї залишається стабільним з року в рік. Більше того, Україна є одним з найбільших виробників цього овоча в Європі, який вважається чи не найбільш рентабельним серед інших коренеплідних культур. Морква є одним із важливих джерел вуглеводів, біологічно активних речовин та мінеральних солей для споживання людини і входить у так звану борщову групу овочевих культур. Культура використовується як у свіжому вигляді, для переробки, а також для зберігання у зимовий період. Коренеплід містить багато каротину, ферменти, амінокислоти, органічні кислоти, що регулюють в організмі обмінні процеси і підвищують захисні функції організму. Найбільш шкочинною хворобою моркви є альтернаріоз (*Alternaria radicina* Meier). Це грибно захворювання, яке вражає рослини особливо сильно в умовах підвищеної вологості і достатньо високої температури повітря. Ураження збудником може відбуватися під час всього вегетаційного періоду рослин, на ранніх термінах розвитку хвороба може призвести до загибелі сходів, а пізніше до висихання і відмирання листя. Характерним симптомом є утворення концентричних висохлих плям на листках. Великої шкоди альтернаріоз завдає моркві при зберіганні, викликаючи утворення виразок. Таке поширення хвороби може призвести до втрати всього врожаю. У статті наведено ефективність сучасних фунгіцидів, які існують в Україні в системі захисних заходів моркви від збудника *Alternaria radicina* Meier. Дослідження проводилися в Черкаській області у вегетаційний період 2020–2021 рр. Для контролю хвороби, були використано такі фунгіциди: Міравіс 200 SC, Луна Експіріенс, Натіво 75 WG, ВГ, Ровраль Аквафло, Серкадіс Плюс, Сігнум ВГ. Встановлено, що найбільш ефективними фунгіцидами проти альтернаріозу моркви в умовах Лісостепу України є: Міравіс 200 SC, к.с. – 0,35 л/га; Луна Експіріенс – 0,75 л/га; Натіво 75 WG – 0,35 л/га. За двохкратної обробки препаратами ефективність проти хвороби становила в середньому від 57,9–80,3%. Використання сучасних фунгіцидів дозволило отримати 2,0–7,8 т/га додатково збереженого врожаю коренеплідів моркви.

Ключові слова: морква, альтернаріоз, хвороби, фунгіциди.

Jam M.A., Kryvenko A.I., Kononenko Yu.M. The influence of modern fungicides on the damage caused by *Alternaria radicina meier* of carrots in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

Growing carrots in open ground has always been popular in Ukraine, because the demand for them remains stable from year to year. Moreover, Ukraine is one of the largest producers of this vegetable in Europe, which is considered almost the most profitable among other root crops. Carrot is one of the important sources of carbohydrates, biologically active substances and mineral salts for human consumption and belongs to the so-called borscht group of vegetable crops. The culture is used fresh, for processing, and for storage in the winter. The root fruit

contains a lot of carotene, enzymes, amino acids, organic acids that regulate metabolic processes in the body and increase the protective functions of the body. *Alternaria radicina* Meier is the most damaging disease of carrots. This is a fungal disease that affects plants especially strongly in conditions of high humidity and sufficiently high air temperature. Infection with the pathogen can occur during the entire growing season of plants, in the early stages of development, the disease can lead to the death of seedlings, and later to drying and dying of leaves. A characteristic symptom is the formation of concentric dried spots on the leaves. *Alternaria* causes great damage to carrots during storage, causing the formation of ulcers. This spread of the disease can lead to the loss of the entire crop. In order to control this disease, our task was to investigate the effectiveness of modern fungicides that exist in Ukraine in the system of protective measures of carrots against the pathogen *Alternaria radicina* Meier. Research was conducted in the Cherkasy region in the growing season of 2020–2021. To control the disease, the following fungicides were used: Miravis 200 SS, Luna Experience, Nativo 75 WG, VG, Rovral Aquaflo, Cerkadis Plus, Signum VG. It has been established that the most effective fungicides against carrot *Alternaria* in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine are: Miravis 200 SS, k.s. – 0.35 l/ha; Luna Experience – 0.75 l/ha; Nativo 75 WG – 0.35 l/ha. With two-time treatment with drugs, the effectiveness against the disease was on average 57.9–80.3%. The use of modern fungicides made it possible to obtain 2.0–7.8 t/ha of an additional preserved carrot root crop.

Key words: carrots, *Alternaria*, diseases, fungicides.

Морква – один з найпопулярніших овочів у всьому світі та є цінною культурою для українських фермерів. В Україні вирощування моркви у відкритому ґрунті завжди було популярним, адже попит на неї залишається стабільним з року в рік. Більше того, Україна є одним з найбільших виробників цього овоча в Європі, який вважається чи не найбільш рентабельним серед інших коренеплідних культур.

Культура поширена у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України, що пояснюється традиційним попитом на ринку протягом усього року. Кількість врожаю з одного гектара може досягати 100 тонн. Вітчизняне виробництво моркви останніми роками становило близько 860 тис. тонн на рік, з яких майже 88% продукції вирощується в особистих господарствах населення. Загалом останніми роками у всіх категоріях господарств моркву сіяли на площі майже в 43 тис. га, в тому числі основну її частку в розмірі близько 41 тис. га в господарствах населення [1]. Попри те, що питома вага посівних площ в підприємствах скоротилася, рівень урожайності вирощування моркви в цій категорії господарств майже вдвічі перевищує показник господарств населення. Середня врожайність моркви в приватному секторі становить 18,4 т/га, в аграрних підприємствах – 44,3 т/га. Варто зазначити, що сьогодні є продуктивне насіння на ринку як іноземної так і української селекції, здатне забезпечити рівень урожайності не менше 80 т/га.

Морква є одним із важливих джерел вуглеводів, біологічно активних речовин та мінеральних солей для споживання людини і входить у так звану борщову групу овочевих культур. Це дворічна культура родини Селерові, яка у перший рік формує розетку і коренеплід, а на другий – зонтик та насіння, які відповідають за генерацію. Культура використовується як у свіжому вигляді, для переробки, а також для зберігання у зимовий період. Коренеплід містить багато каротину, ферменти, амінокислоти, органічні кислоти, що регулюють в організмі обмінні процеси і підвищують захисні функції організму. У моркві містяться також ефірні олії, які мають лікувальні властивості. Коренеплоди моркви використовують для профілактики і лікування гіпо- та авітамінозів, захворювань печінки та нирок, для поліпшення зору, апетиту, кольору шкіри [2, с. 17; 4, с. 183].

Найбільш шкодочинною хворобою моркви є альтернатоз (*Alternaria radicina* Meier). Це грибне захворювання, яке вражає рослини особливо сильно в умовах підвищеної вологості більше 85% і достатньо високої температури повітря

23–25°C. Збудниками альтернاریозу є гриби, які відносяться до роду *Alternaria*. Спори гриба переносяться по повітрю від хворих рослин до здорових, перезаражаючи їх. Ураження збудником може відбуватися під час всього вегетаційного періоду рослин, на ранніх термінах розвитку хвороба може призвести до загибелі сходів, а пізніше до висихання і відмирання листя. Характерним симптомом є утворення концентричних висохлих плям на листках. На моркві або молодих рослинах можна помітити просто висихання листової пластини як прояв цього захворювання. Великої шкоди альтернاریоз завдає моркві при зберіганні, викликаючи утворення виразок, на уражених коренеплодах з'являються сухі вдавнені плями з темно-сірим нальотом, який потім стає чорним (фото 1). Таке поширення хвороби може призвести до втрати всього врожаю [3, с. 287].



Фото 1. Уражене листя та коренеплід моркви збудником *Alternaria radicina* Meier

На рослинах першого року альтернاریоз проявляється як чорна ніжка сходів. Коренева шийка таких рослин чорніє, тканина загниває і покривається зеленувато-коричневим пліснявим нальотом. Згодом листки жовтіють, рослина в'яне і відмирає. Чорна ніжка проявляється у разі сівби в ґрунт зараженого насіння.

На товарних посівах моркви хвороба виявляється наприкінці вегетації як розпливчасті бурі плями на листках, які покриваються у вологу погоду ледь помітним оливковим нальотом. Згодом плями розростаються і часто займають усю поверхню листової пластинки. Уражені листки жовтіють, буріють і відмирають, а грибок по черешку проникає у верхню частину коренеплоду і спричиняє його загнивання в період зберігання.

На коренеплодах наприкінці вегетації рослин, особливо під час їх зберігання, збоку або на їхній верхівці з'являються сухі, темно-сірі, ледь вдавнені плями, які згодом заглиблюються і розростаються. Уражена тканина всередині коренеплоду набуває чорного забарвлення. На ураженій поверхні коренеплоду утворюється сірувато-зелений – до оливкового – пліснявий наліт. Крім моркви, хвороба уражує петрушку, селеру, кріп та інші селерові культури.

Ураження рослин фітопатогенами може проходити ще в полі під час збирання через механічні травми коренеплодів, від рослинних решток, ґрунтової або насіннєвої інфекції. Джерелом додаткового інфікування можуть бути

сільськогосподарські машини, тара і пакувальні матеріали [4, с. 184]. Зимують патоген на насінні, зібраному з інфікованих рослин, а також в ґрунті і на рослинних рештках, в ґрунті може зберігатись до 8 років. У сховищах збудник хвороби передається від хворих морквин до здорових.

З метою контролю цього захворювання, нашим завданням було дослідити ефективність сучасних фунгіцидів, які існують в Україні в системі захисних заходів моркви від збудника *Alternaria radicina* Meier. Дослідження проводилися в Черкаській області у вегетаційний період 2020–2021 рр. Розмір дослідних ділянок становив 25 м², повторність – чотириразова, розміщення ділянок – рендомізоване.

Кліматичні умови вегетаційного 2020–2021 рр., відзначалися високою середньодобовою температурою повітря та надмірною кількістю опадів у третю декаду травня та першу декаду червня. Температура повітря (середньодобова) в першій половині вегетаційного періоду мала високі показники, і переважала багаторічні на 25,0–34,0%. Сума опадів, була також вище багаторічних на 9,2–13,5%. Друга половина вегетації, також характеризувалась високими температурними показниками повітря на 20,1% – 22,0% вище, а сума опадів на 45,0% переважали середньо-багаторічні показники. Такі погодні умови значною мірою вплинули на ураження збудником *Alternaria radicina* Meier посівів моркви.

Для контролю хвороби, були використано такі фунгіциди: Міравіс 200 SC, к.с. (д.р. 200 г/л адепідин); Луна Експірієнс (д.р. 200 г/л флуопірам + 200 г/л тебуконазол); Натіво 75 WG, ВГ (д.р. 250 г/кг трифлуксистробін + 500 г/кг тебуконазол); РовральАквафло, к.с. (д.р. 500 г/л іпродіон); Серкадіс Плюс, к.с. (д.р. 50 г/л дифеноконазол + 75 г/л флуксапіроксад); Сігнум ВГ (267 г/кг боксалид + 67 г/кг піраклостробін).

Перші ознаки альтернаріозу (*Alternaria radicina* Meier) на рослинах моркви сорту Карлена, були відмічені в третій декаді червня (23.06 в 2020 р. та 27.06 2021 р.). Наростання інфекції відбувалося в першій та другий декаді липня, розвиток хвороби на контрольних ділянках становив в середньому від 7,5–10,4% (табл. 1).

На дослідних ділянках із використанням Міравіс 200 SC, КС з нормою 0,35 л/га ураження альтернаріозом не перевищувало – 1,7%. Ефективність дії фунгіциду була досить високою і знаходилась на рівні 77,3–80,8%. Збережений урожай досягав 17,3% (табл. 2).

Застосування препарату Луна Експірієнс 400 SC, КС досить ефективно впливало на зниження збудника альтернаріозу, розвиток хвороби був на рівні 2,1%, технічна ефективність становила в середньому за роки дослідження 76,3%. За рахунок зниження розвитку хвороб, вдалося зберегти врожай моркви на рівні – 11,9%.

У варіантах із застосуванням фунгіциду Натіво 75 WG, ВГ ефективність в середньому була на рівні 71,0%, при ураженні альтернаріозом в середньому за роки досліджень 2,6%, збережений урожай сягав – 16,4%.

Використання фунгіциду Ровраль Аквафло, КС – 1,0 л/га також сприяло зменшенню ураження альтернаріозом, ефективність становила 66,7–68,3%. Збережений урожай у варіанті складав 8,4%.

Застосування фунгіциду Серкадіс Плюс, КС – 1,0 л/га, також мав вплив на зниження ступеня розвитку збудника, ефективність дії в середньому становила 60,8%. За рахунок зниження інфекції, збережений урожай моркви був на рівні 7,1%.

Обприскування рослин моркви препаратом Сігнум, ВГ – 0,75 кг/га забезпечило ефективність дії на 57,1%. Збережений урожай до контролю становив 4,4%.

Таблиця 1

Вплив фунгіцидів на поширення та розвиток альтернаріозу (*Alternaria radicina* Meier) на моркві (сорт Карлена, Черкаська обл., 2020–2021 рр.)

Варіант досліджу	Норма витрати, л/га, кг/га	Поширення та розвиток, % (<i>Alternaria radicina</i> Meier)			
		2020 р. (середнє за два обліки)		2021 р. (середнє за два обліки)	
Контроль		18,6	7,5	25,3	10,4
Міравіс 200 SC, КС	0,35	8,0	1,7	12,5	2,0
Луна Експірієнс 400 SC, КС	0,75	8,5	1,9	13,0	2,3
Нагіво 75 WG, ВГ	0,35	9,0	2,2	13,8	3,0
Ровраль Аквафло, КС	1,0	9,4	2,5	14,3	3,3
Серкадіс Плюс, КС	1,0	10,0	3,0	15,5	4,0
Сігнум ВГ	0,75	12,5	3,4	17,1	4,2
НІР ₀₅		1,7	1,2	1,2	1,1

Таблиця 2

Ефективність дії фунгіцидів проти альтернаріозу (*Alternaria radicina* Meier) на моркві (сорт Карлена, Черкаська обл., 2020–2021 рр.)

Варіант досліджу	Норма витрати, л/га, кг/га	Технічна ефективність, %			Урожайність, т/га	Урожайність, % до контролю
		2020 р.	2021 р.	Середня за роки		
Контроль					45,0	
Міравіс 200 SC, КС	0,35	77,3	80,8	79,1	52,8	17,3
Луна Експірієнс 400 SC, КС	0,75	74,7	77,9	76,3	52,4	16,4
Нагіво 75 WG, ВГ	0,35	70,7	71,2	71,0	50,1	11,3
Ровраль Аквафло, КС	1,0	66,7	68,3	67,5	48,8	8,4
Серкадіс Плюс, КС	1,0	60,0	61,5	60,8	48,2	7,1
Сігнум ВГ	0,75	54,6	59,6	57,1	47,0	4,4
НІР ₀₅					1,1	-

Отже, нашими дослідженнями встановлено, що найбільш ефективними фунгіцидами проти альтернаріозу (*Alternaria radicina* Meier) моркви в умовах Лісостепу України є: Міравіс 200 SC, к.с. – 0,35 л/га; Луна Експірієнс – 0,75 л/га; Нагіво 75 WG – 0,35 л/га. За двохкратної обробки препаратами ефективність проти хвороби становила в середньому від 57,9–80,3%. Використання сучасних фунгіцидів дозволило отримати 2,0–7,8 т/га додатково збереженого урожаю коренеплодів моркви.

Для контролю альтернаріозу моркви рекомендуємо наступні заходи та методи:

- відбір здорових коренеплодів на насінники, щоб уникнути одержання на початку ураженого насіння;
- правильне добриво (перебір з азотом, як і зневага мікроелементами, підвищує захворюваність);

- правильний полив та агротехніка;
- забезпечення достатньої вентиляції та доброго повітряного кругообігу в культурі;
- зменшення кислотності ґрунту до необхідних 6,5–7 рН внесенням добавок, що містять кальцій переважно під попередник;
- обмеження травматизму коренеплодів;
- дотримання сівозміни для запобігання накопиченню гриба в ґрунті;
- видалення уражених пожнивних залишків;
- вирощування стійких сортів.
- застосування фунгіцидів, які містять діючі речовини, ефективні проти *Alternaria radicina* Meier – Міравіс 200 SC, к.с. – 0,35 л/га; Луна Експірієнс – 0,75 л/га; Натіво 75 WG – 0,35 л/га;
- обробка сховищ перед закладкою коренеплодів на зберігання;
- протруювання насіння перед посівом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кернасюк Ю. Морква – недооцінена агробізнесом овочева культура. Агробізнес. 2023. URL: <https://www.growhow.in.ua/morkva-nedootsinena-ahrobiznesom-ovocheva-kultura/>
2. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва: навчальний посібник / за ред. О. Ю. Барабаша. К.: Арістей, 2005. 348 с.
3. Антоняк Г. Л., Калинець-Мамчур З. І., Дудка І. О., Бабич Н. О., Панас Н. Є. Екологія грибів : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 628 с.
4. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків : ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. 360 с. ISSN 0131-0062.