

УДК 581.1: 635: 573.6.

В.Ф. Камінський*ННЦ" ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН"***І.П. Григорюк, В.В. Теслюк***НУБІП УКРАЇНИ***В.М. Ковбасенко***ННЦ" ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ НААН"*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНДУКТОРІВ РЕЗИСТЕНТНОСТІ В ТЕХНОЛОГІЯХ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Максимальний розвиток найшкодочинніших захворювань досить часто співпадає в часі із періодом інтенсивного плодоношення овочевих культур в останній декаді липня та серпні. З огляду на це виникають проблеми із регламентом застосування фунгіцидів для пригнічення паразитизму шкодочинних патогенів, а за умов органічного вирощування внесення синтетичних препаратів недопустимо. Стає очевидним, що пошук біологічно безпечних для довкілля джерел захисту рослин від хвороб є актуальним. За цих умов надзвичайно важливим є суттєве зменшення пестицидного навантаження на природні екосистеми за рахунок впровадження у виробництво нових і високоефективних альтернативних сполук, які підвищують ступінь резистентності рослин до абіо- та біотичних стресових чинників середовища [Шакирова, 2001, Тютєрев, 2002, Дьяков и др. 2012].

Установлено, що органічні кислоти (саліцилова, корична, ферулова, янтарна, галова, бензойна та ін.) є ефективними індукторами набутої стійкості рослин проти шкодочинних хвороб сільськогосподарських культур [1]. Олігоцукри мікробного і рослинного походження є сигнальними молекулами, які беруть участь в експресії генів стійкості рослин проти патогенів. Але молекулярна природа механізмів трансдукції мікробних сигналів в клітинах рослин для активації захисних реакцій залишається невідомою.

Останні десятиріччя у світовій науці і практиці ознаменувалися конструктивними підходами щодо вирішення технологічних й екологічних проблем із використанням нанотехнологій. Нині під терміном нанотехнологія розуміють сукупність методів і засобів, що забезпечують можливість контролювано створювати й модифікувати об'єкти, які включають компоненти розміром не менше 100 нм,

© В.Ф. Камінський, І.П. Григорюк, В.В. Теслюк, В.М. Ковбасенко,
2015

мають принципово нові якості та дозволяють здійснювати їх інтеграцію у повноцінно функціонуючі системи макромасштабу. Наночастинки у вигляді нейтральних нерозчинних сполук елементів або відновлених металів із нульовою валентністю не потребують послуг іонного транспортного механізму, які в силу незначних розмірів вільно і швидко проникають до рослинних клітин. Цілком ймовірно, що інтенсифікація біологічних досліджень, може бути досягнута за рахунок широкого використання нанотехнологій, що базуються на маніпуляціях із наноструктурами (наночастинками).

Однією із первинних реакцій рослин на контакт із патогеном є залуження середовища у міжклітинному просторі, а органічні кислоти відіграють визначальну роль в імунних реакціях на пізніших стадіях патологічного процесу [2-3]. Таким чином, використанням синергічної суміші двох індукторів резистентності рослин різної хімічної природи можна підсилити захисні механізми упродовж тривалішого часу.

Мета досліджень. Дослідити ефективність застосування мікобіопрепарату мікостиму і інших індукторів резистентності для захисту овочевих культур від хвороб шляхом їх обробки в період вегетації. Основною діючою речовиною препарату мікостиму є лужний екстракт грибних біополімерів і наночастинки біогенних елементів (срібло, мідь та інш.), які здатні індукувати утворення антипатогенних речовин в клітинах та тканинах рослин.

Матеріал і методика. Експерименти проводили упродовж 2012–2014 рр. в ННЦ „Інститут механізації і електрифікації сільського господарства НААН” (сmt. Борова Київської області). Об’єктами досліджень слугували сорти: картоплі Луговська, томата Лагідний, Флора, Бобрлицький, Хорів і Борівський, цибулі першого й другого року Сквирська, дині Тавричанка, кавуна Стокс Київський та гібриду (F₁) огірка Родничок.

Роботу виконували шляхом постановки лабораторних, вегетаційних та польових досліджень. Фітопатологічні обліки ступеня ураженості рослин здійснювали згідно загальноприйнятої методики [4]. Біохімічні показники активності ферменту пероксидази визначали за Міхлісом і Броньовіцькою, титровану кислотність – титруванням, суху речовину – рефрактометром, а вітамін С – за методом Мури [5]. Ґрунти на дослідних полях чорноземи, гранулометричний склад ґрунту супіщаний, вміст гумусу 1,6 %, рН 5,6. Попередником овочевих культур в роки досліджень була пшениця озима. Обробіток ґрунту здійснювали шляхом луцення стерні (5-7см), зяблевої оранки

Таблиця 1. Технічна ефективність індукторів резистентності на овочевих культурах, %

Хвороба	Варіант							
	Контроль, без обробки		Мікостим, 10 л/га		Ферулова кислота, 0,4 кг/га		Мікостим, 5 л/га + ферулова кислота, 0,2 кг/га	
	PX	BE	PX	BE	PX	BE	PX	BE
Картопля, сорт Луговська								
Фітофтороз	21,6	0	9,4	55,6	10,2	52,8	9,0	58,3
Рання суха плямистість	12,0	0	5,8	51,7	6,2	48,3	5,4	55,0
Томат, сорт Лагідний								
Фітофтороз	20,0	0	9,2	50,4	9,8	51,0	9,0	55,0
Рання суха плямистість	10,0	0	5,7	43,0	6,3	37,0	5,3	47,0
Томат, сорт Флора								
Фітофтороз	21,4	0	9,6	55,1	10,2	52,3	9,2	57,0
Рання суха плямистість	11,4	0	6,4	43,9	6,5	43,0	6,0	47,4
Томат, сорт Бобрлицький								
Фітофтороз	19,2	0	8,8	54,2	9,6	50,0	8,5	55,7
Рання суха плямистість	9,0	0	5,0	44,4	5,8	35,6	4,6	48,9
Томат, сорт Хорів								
Фітофтороз	19,6	0	9,0	54,1	9,7	50,5	8,6	56,1
Рання суха плямистість	10,0	0	5,6	44,0	6,4	36,0	5,2	48,0
Томат, сорт Борівський								
Фітофтороз	19,8	0	9,2	53,5	9,8	50,5	8,7	56,1
Рання суха плямистість	10,2	0	5,8	43,1	6,5	36,3	5,3	48,0
Огірок, гібрид F ₁ Родничок								
Пероноспороз	12,4	0	7,0	43,5	7,8	37,1	6,6	46,8
Цибуля 1-го року, сорт Сквирська								
Пероноспороз	22,0	0	11,0	50,0	12,0	45,5	10,5	52,3
Цибуля 2-го року, сорт Сквирська								
Пероноспороз	32,0	0	17,3	45,9	18,6	41,9	16,5	48,4
Диня, сорт Тавричанка								
Пероноспороз	15,0	0	7,8	48,0	8,1	46,0	7,4	50,7
Кавун, сорт Стокса Київський								
Пероноспороз	11,6	0	5,4	53,4	5,8	50,0	5,0	56,9

Примітка: PX – розвиток хвороби; BE – біологічна ефективність.

(23-25 см), закриття вологи (3-4см), передпосадкової культивуації (12-15 см), внесення мінеральних добрив (за д.р.), зокрема азотних

– 90 кг/га, фосфорних – 90 і калійних – 90 кг/га, а органічних з розрахунку 40 т/га під зяблеву оранку. Заходи з догляду за посівами на оброблених і контрольних ділянках проводили згідно прийнятої для цієї зони технології вирощування культур. Площа дослідних ділянок становила 75,6 м², а облікових – 56 м², повторність чотириразова, розташування однорядне. Норма витрати робочої рідини – 300-400 л/га. Строки застосування препаратів в період вегетації згідно прогнозу появи хвороб. Фази розвитку культурних рослин в період застосування препаратів – формування урожаю. Спосіб застосування – суцільна обробка. Для внесення препаратів на дрібноділянкових дослідях застосовували обприскувач “Оріон – 6”, а виробничих – МРЗ – 1200.

Результати досліджень. Обробка вегетуючих рослин овочевих культур у польових умовах до початку появи перших симптомів ураження їх хворобами, а також у подальшому 2-3 рази, залежно від розвитку захворювань, показала високу біологічну ефективність.

У результаті проведених аналізів нами не виявлено суттєвих змін у вмісті сухої речовини і вітаміну С в помідорах у дослідних варіантах, але встановлено достовірні відмінності в активності ферменту пероксидази та титрованої кислотності клітинного соку, загальна тенденція яких у динаміці практично аналогічна (табл. 2 і 3).

Таблиця 2. Динаміка активності ферменту пероксидази в тканинах рослин сорту томата Лагідний, мг-екв/хв

Норма витрати препарату	До обробки	Після обробки, доба		
		2	5	8
Контроль, без обробки	11,48	11,48	11,48	11,48
Мікостим, 10 л/га	11,48	19,75	17,94	14,78
Ферулова кислота, 0,4 кг/га	11,48	18,43	16,78	15,64
Мікостим, 5 л/га + Ферулова кислота, 0,2 кг/га	11,48	19,89	18,73	16,65

Таблиця 3. Динаміка кислотності клітинного соку в тканинах рослин сорту томата Лагідний, %

Норма витрати препарату	До обробки	Після обробки, доба		
		2	5	8
Контроль, без обробки	0,45	0,45	0,45	0,45
Мікостим, 10 л/га	0,45	0,94	0,73	0,61
Ферулова кислота, 0,4 кг/га	0,45	0,78	0,56	0,49
Мікостим, 5 л/га + Ферулова кислота, 0,2 кг/га	0,45	0,98	0,89	0,66

Одержані нами результати показують, що мікостим і ферулова кислота індукують захисні механізми у рослин й зумовлюють зниження їх ураженості хворобами, а бакова суміш половинної норми їх витрати виявляє ще вищу ефективність, ніж кожен окремо.

Висновки. При обприскуванні овочевих культур у процесі вегетації по прогнозу ураження їх патогенами мікобіопрепаратом „Мікостим”, феруловою кислотою і композиційною їх сумішшю виявлено високу біологічну ефективність у боротьбі з хворобами рослин завдяки підсиленню їх стійкості проти фітопатогенів, а не через пригнічення їх паразитизму.

Підвищення ефективності застосування мікобіопрепарату „Мікостим” і на його основі композицій за умов захисту овочевих культур від хвороб відбувається шляхом індукування захисних механізмів, що є актуальним й перспективним науковим напрямом.

1. Дмитрієв О.П. Сигнальні системи рослин та формування стійкості проти біотичного стресу: посібник / Дмитрієв О.П., Ковбасенко Р.В., Авдєєва Л.В., Лапа С.В., Ковбасенко В.М.; Ін-т кліт. біології та ген. інженерії НАНУ. – Київ: «Фенікс», 2015. – 192 с.
2. Ковбасенко Р.В., Дульнев П.Г., Дмитрієв О.П., Ковбасенко В.М. Застосування нанотехнологій при індукції резистентності овочевих культур до хвороб // Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції: „Актуальні проблеми підвищення ефективності виробництва овочевої продукції та насінництва”. – К., – 2011. – С. 121-123.
3. Ковбасенко Р. В., Підвищення резистентності овочевих культур до хвороб / Р.В. Ковбасенко, К. П. Ковбасенко В. М. Ковбасенко, В.В. Теслюк // Агроекологічний журнал. – № 6. – 2008. – С. 105-108.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л.Бондаренка і К.І.Яковенка. – Харків.: Основа, 2001. – 369 с.
5. Ярош Н.П. Определение активности ферментов и их ингибиторов / Н.П. Ярош, В.В. Арасимович, И.А. Ермаков, Ю.В. Перуанский // Методы биохимических исследований растений. – Л.: Высш. шк., 1987. – С. 36-83.

Розглянуто питання захисту овочевих культур від хвороб в період вегетації. Проаналізовано застосування індукторів резистентності різної природи походження для підвищення стійкості рослин проти хвороб. Запропоновано застосування біопрепарату мікостим, органічної кислоти та сумішей на його основі для захисту овочевих культур від хвороб. Установлено, що застосування мікостиму і ферулової кислоти індукує захисні механізми у рослин й зумовлює зниження їх ураженості хворобами.

Ключові слова: захист рослин, мікостим, овочеві культури, індуктори стійкості, хвороби, біологічна ефективність.

Рассмотрены вопросы защиты овощных культур от болезней в период вегетации. Проанализировано применение индукторов резистентности разной природы происхождения для повышения устойчивости растений против болезней. Предложено применение биопрепарата микостим, органической кислоты и смесей на его основе для защиты овощных культур от болезней. Установлено,

что применение микостима и феруловой кислоты индуцирует защитные механизмы у растений и обуславливает снижение их пораженности болезнями.

Ключевые слова: защита растений, микостим, овощные культуры, индукторы устойчивости, болезни, биологическая эффективность.

The question of defence of vegetable cultures is considered from illnesses in the period of vegetation. Application of inductors of resistance of different nature of origin for the increase of stability of plants is analysed against illnesses. Application of biologic of preparation Mycostym is offered, organic acid and mixtures on it is basis for protecting of vegetable cultures from illnesses. It is set that application of Mycostym and ferule acid induces nocifensors at plants and stipulate the decline of their staggered illnesses.

Key words. Defence of plants, Mycostym, vegetable cultures, inductors of stability, illness, biological efficiency.

Рецензенти:

Вишнівський П.С. — д. с.-г. наук

Ткаченко М.А. — д. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 30.09.2015 р.