

УДК 635.1/.646:632.481.146:581.1:632.952

ІНДУКЦІЯ ЗАХИСНИХ МЕХАНІЗМІВ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

В.М. Ковбасенко, кандидат біологічних наук

*Київська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва
УААН*

Л.А. Рябенька, науковий співробітник

Український інститут експертизи сортів рослин

А.П. Корецький, кандидат сільськогосподарських наук *Українська
академія аграрних наук*

О.О. Корецька, аспірант,

О.І. Оніщенко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут овочівництва і баштанництва УААН

Вступ. Найрадикальніший спосіб боротьби с хворобами рослин - створення стійких сортів і гібридів. Але в сезони з епіфітотійним розвитком хвороб доводиться застосовувати фунгіциди, що може створити деякі проблеми екологічного характеру. Як показали дослідження, цю проблему необхідно вирішувати шляхом стимулювання індукованої стійкості рослин. Показано, що серед біологічно активних речовин є сполуки, які не вбивають збудників хвороб, а індукують у рослинах антипатогенні продукти, підвищуючи

їхній імунітет [1-3].

Відомо, що знайдені в *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary арахідонова і ейкозапентаїнова кислоти є попередниками синтезу цілої низки надзвичайно активних у біологічному відношенні сполук ейкозаноїдів, найдетальніше вивчених шляхом метаболізму в перетворенні арахідонової кислоти. Доведено, що її окислення за допомогою циклооксигенази дає можливість утворення простагландинів і тромбоксанів, тоді як окислення за допомогою ліпоксигенази стимулює утворення гіперперекисів та гідроксипровихідних, а також лейкотріонів [4, 5]. А ці продукти, як відомо, навіть у мікродозах індукують синтез фітоалексинів у рослинах, які підвищують їх стійкість до хвороб.

Крім того, виявлено олігоцукри мікробного та рослинного походження, які беруть активну участь в експресії генів стійкості до патогенів [3, 6]. Вибір було зроблено на користь хітину і його вихідних (хітозану), тому що вони індукують утворення антипатогенних речовин у клітинах і тканинах рослин [7, 8]. В Україні синтезовано біологічний фунгіцид мікосан, в основі якого є лужний екстракт глюканів афілофоральних грибів (*Fomes fomentarius*), доповнений вуглеамонійними солями [9].

Матеріали і методи досліджень. Роботу виконували шляхом проведення польових, вегетаційних і лабораторних дослідів. Біологічні показники активності пероксидази визначали за Міхлісом і Бронувицькою, титровану кислотність - титруванням, а вміст амінокислот і нітратів - інфрачервоним аналізатором якості моделі 4500 [10-12].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень виявлено, що обробка в процесі вегетації рослин овочевих культур розчинами поліненасичених жирних арахідонової й ейкозапен-таїнової кислот (0,002 л/га) підвищувала їхню стійкість до найшкодо-чинніших хвороб. Біологічна ефективність цих еліситорів резистентності проти пероноспорозу становила: для огірка - 73,3%, цибулі -68,4, дині -68,8%. Відзначено також зниження враженості пасльонових рослин фітофторозом і ранньою сухою плямистістю відповідно на 48,4 і 21,3%, картоплі - на 44,6 і помідора - 20,4%. Аналогічні позитивні результати отримано також і за обробки рослин мікосаном, 3% в.р.к. (лужний екстракт глюканів афіллофорального гриба - *Fomes fomentarius*) (10 л/га).

Цікаву інформацію отримали з результатами досліджень динаміки активності окислювально-відновлювального ферменту пероксидази на помідорі. Обробка плантацій помідора поліненасиченою жирною арахідоновою кислотою і мікосаном під час вегетації викликало зміну

метаболічних процесів у рослинах, які істотно ускладнили проникнення та розповсюдження паразитичних грибів. В оброблених рослинах, як реакція на проникнення в тканини чужорідних молекул указаних речовин, активність пероксидази (мг-екв/мін) збільшувалась на 2-й день після обробки в 1,8-1,9 рази порівняно з контролем, до 5-8 днів її активність поступово зменшувалась (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка зміни активності пероксидази в тканинах рослин помідора, мг-екв/мін (сmt. Борова, 2004-2005рр.)

Варіанти досліджу	Результати аналізу			
	до обробки	після обробки		
		2-й день	5-й день	8-й день
Контроль, %	11,48	11,48	11,49	11,49
Арахідонова кислота, (АК) 0,002 л/га	11,48	20,29	17,93	14,87
Мікосан, 10л/га	11,48	21,34	18,04	15,02

Аналогічну динаміку результатів отримано нами и за визначення титрованої кислотності клітинного соку. Після обробки вищеназваними препаратами збільшувалась титрована кислотність клітинного соку в тканинах помідора (% на сиру речовину), на 2-й день - в 1,6-1,7 рази, але до 8 дня різниця з контролем практично нівелювалась (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка зміни кислотності клітинного соку в тканинах помідора, % на сиру речовину (сmt. Борова, 2004-2005 рр.)

Варіанти досліджу	Результати аналізу			
	до обробки	після обробки		
		2-день	5-день	8-день
Контроль, %	0,47	0,47	0,47	0,47
Арахідонова кислота (АК), 0,002 л/га	0,47	0,77	0,64	0,54
Мікосан, 10 л/га	0,47	0,78	0,65	0,55

Доведено також, що еліситори резистентності рослин впливають на обмін азоту і калію в рослинах. Отримані нами показники вмісту 20 амінокислот (лейцин, тирозин, аргінін, глютамін, ізолейцин,

трехнін, лізин, фенілаланін, цистін, гистидин, аспарагін, сериї, пролін, гліцин, аланін, триптофан, метіонін), нітратів і калію дали можливість виявити існуючі відмінності деяких з них. За обробки помідора АК і мікосаном підвищувався вміст нітратів (мг/кг) у вегетативних органах на 33,2-33,6%, така різниця зберігалась і на 8-день після оброблення порівняно з контролем. Нітрати в рослинах відновлюються до аміаку, як вияв захисної реакції рослин на проникнення патогена в результаті окислювального дезамінування амінокислот під дією оксидази ос-амінокислот, яка істотно активізується в тканинах рослин за ураження стійких сортів (табл.3).

Зміни вмісту 20 амінокислот (%) показали істотні відмінності у деяких оброблених варіантах: частково підвищувався рівень глютаміну в 1,3-1,4 рази, який активно зв'язує вільний аміак, і є вихідним продуктом для синтезу алкалоїдів. Рівні лейцину, тирозину та аргиніну в рослинах оброблених варіантів зменшувалась в 1,1 рази.

Зниження кількості аргиніну в рослинах впливає на накопичення алкалоїдів. У помідорі алкалоїди, особливо в кислому середовищі, здатні за допомогою ряду реакцій утворювати стероїдний глікоалкалоїд α -томатин, який активно бере участь у захисних механізмах рослинних організмів (див. табл.3).

Таблиця 3

Вплив еліситорів резистентності на обмін азоту в рослинах помідора (сmt. Борова, 2003-2005 pp.)

День після обробки	Варіант	Нітрати, мг/кг	Амінокислоти, %			
			лейцин	тирозин	аргинін	глютамін
2-й	Контроль	197,78	2,20	2,11	3,37	1,85
	АК, 0,002	264,25	2,00	1,94	3,07	2,44
	Мікосан	263,49	2,02	1,95	3,05	2,45
5-й	Контроль	254,42	2,23	2,15	3,41	2,24
	АК, 0,002	284,29	2,11	1,97	3,10	3,08
	Мікосан	285,01	2,10	1,96	3,10	3,07
8-й	Контроль	183,77	2,26	2,25	3,39	2,24
	АК, 0,002	240,07	2,14	2,09	3,21	3,02
	Мікосан	240,09	2,12	2,10	3,20	3,00

Вивчалась також біологічна ефективність фунгіцидів та їхніх бакових сумішей на посівах огірка. За роки проведених досліджень у

польових умовах спостерігався слабо-помірний розвиток пероноспорозу на рослинах огірка. А тому дворазового обприскування (як правило, в другій-третьій декаді червня) було цілком достатньо для успішного захисту культури (табл. 4).

Таблиця 4

Пригнічення паразитичної активності патогенів на огірку при застосуванні фунгіцидів і бакових сумішей фунгіцидів (сmt. Борова, 2001-2005 рр.)

Варіанти дослідів	Пероноспороз, %	
	розвиток хвороби	біологічна ефективність
Застосування фунгіцидів		
Контроль (без обробки)	24,6	0
Квадріс, 0,08 л/га	1,4	94,3
Ридоміл Голд МЦ, 2,5 кг/га	1,6	93,5
Татту, 3,0 л/га	1,4	94,3
Мелоді Дуо, 2,5 кг/га	1,5	93,9
Превікур 607 СЛ, 2,0 л/га	1,5	93,9
Антракол, 1,5 кг/га	2,4	90,2
НІР 0,5	0,75	
Застосування бакових сумішей фунгіцидів		
Контроль (без обробки)	24,6	0
Ридоміл Голд МЦ, 1,5 кг/га + квадріс, 0,06 л/га	1,3	94,7
Антракол, 1,0 кг/га +к квадріс, 0,06л/га	1,4	94,3
Превікур 607 СЛ, 1,5 л/га +квадріс, 0,06 л/га	1,3	94,7
Мелоді Дуо, 1,5 кг/га + квадріс, 0,06 л/га	1,2	95,1
НІР 0.5	1,4	

Рослини огірка в процесі вегетації більш-менш рівномірно стеляться по поверхні ґрунту, а тому при обробках пестицидами практично всі їхні частини достатньо покриваються захисною плівкою, отже, немає потреби у вивченні перерозподілу діючих речовин по різних частинах рослин.

Проведені нами захисні заходи сприяли також підвищенню господарської ефективності культури (табл. 5).

Таблиця 5

Дія фунгіцидів і бакових сумішей фунгіцидів на пероноспороз огірка (снт. Борова, 2001-2005 рр.)

Варіанти досліджу	Середня урожайність,ц/га	Господарська ефективність, %
Фунгіциди		
Контроль (без обробки)	259	0
Квадріс, 0,08 л/га	305	17,8
Ридоміл Голд МЦ, 2,5кг/га	300	15,8
Татту, 3,0 л/га	304	17,4
Мелоді Дуо, 2,5 кг/га	306	18,1
Превікур 607 СЛ, 2,0 кг/га	303	17,0
Антракол, 1,5 кг/га	296	14,3
НІР 0,5	3,9	
Бакові суміші фунгіцидів		
Контроль (без обробки)	259	0
Ридоміл Голд МЦ, 1,5кг/га + квадріс, 0,06 л/га	312	20,5
Антракол, 1,0 кг/га + квадріс, 0,06 л/га	307	18,5
Превікур 607 СЛ, 1,5 кг/га + квадріс, 0,06 л/га	314	21,2
Мелоді Дуо, 1,5 кг/га + квадріс, 0,06 л/га	318	22,8
НІР0,5	11,2	

Висновки. Еліситори резистентності рослин поліненасичені жирні кислоти (арахідонова і ейкозапентаїнова), а також олігоцукор флорального походження (мікосан) мають вплив на зниження ураженості рослин хворобами, беручи активну участь у захисних реакціях рослинного організму.

За період досліджень спостерігався слабкий та помірний розвиток пероноспорозу на огірку. Фунгіциди та їхні бакові суміші, що вивчалися нами, показали цілком достатню біологічну ефективність: за слабого розвитку хвороби для успішного її пригнічення цілком достатньо одного обприскування, а за помірного - як мінімум дворазова обробка.

Використана література:

1. Васюкова Н.И., Озерецковская О.Л. Биохимические механизмы специализации фитопатогена к растению-хозяину // Биохимические аспекты индуцированной устойчивости и восприимчивости растений. - 1991. - Т. 7. - С. 103-192.
2. Ковбасенко В.М. Застосування арахідонової кислоти на томаті // Вісник аграрної науки. - К., 1995. - № 4. - С. 14-15.
3. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойкости растений. - С. - Пб., 2002. - 328 с.
4. Kuc Y Development and future direction of induced systemic resistance in plants // J. Crop protection. - 2000. - 19. - P. 853-861.
5. Metraux YP., Menwly P.H., Buchala A.Y, Caquoz YI. Arachidonic acid induces local but not systemic synthesis of salicylic acid and confers systemic resistance in potato plants to *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani*//Phytopathology. - 1995. - Vol. 85. -10. - P. 1219-1224.
6. Albersheim P. Oligosaccharins regulatory molecules // Accounts of Chemical. - 1992. - Vol. 25. - P. 77-83.
7. Boiler T. Chemoperception of microbial signals in plant cell // Ann. Prev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. - 1995. - 46. - P. 180-211.
8. Hahn M.G. Microbial Elisitors and Their Receptors in Plants // Ann. Rev. Phytopathol. - 1996. - 34. - P. 387-412.
9. Горовой Л.Ф. Индуцированная устойчивость и разработка препаратов нового поколения для защиты растений // Интегрований захист рослин на початку ХХІ століття. - 2004.- С.161-169.
10. Ярош Н.П., Арасимович В.В., Ермаков И.А., Перуанский Ю.В. Определение активности ферментов и их ингибиторов // Методы биохимических исследований растений. - Л.: Высшая школа, 1987. - С. 36-84.
11. Петербургский А.В. Практикум по агрономической химии. Изд.6-е,перераб. и доп.- М.: Колос, 1968. - 496 с.
12. Мусієнко М.М., Ковбасенко Р.В., Ковбасенко В.М., Ковбасенко К.П. Вплив фунгіцидів на обмін азоту в рослинах//Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - 2004. - 43. - С. 64-65.

УДК 635.1/.646:632.481.146:581.1:632.952

Ковбасенко В.М., Рябенюка Л. А., Корецький А.П., Оніщенко О. І., Корецька О.О. Індукція захисних механізмів овочевих культур // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2006. - № 3. - С. 48-55.

Експериментально підтверджено можливість поліненасиченої

жирної арахідонової кислоти і біофунгіциду мікосан, 3% в.р.к. (лужний екстракт глюканів афілофорального гриба - *Fomes fomentarius*) пригнічувати паразитизм патогенів на овочевих культурах. Вивчалась біологічна ефективність фунгіцидів та їхніх бакових сумішей на огірку і помідорі.

Ключові слова: овочеві культури, огірок, помідор, фунгіциди, бакові суміші, еліситори, пероноспороз.

УДК 635.1/.646:632.481.146:581.1:632.952

Ковбасенко В.М., Рябенка Л. Д., Корецкий А.П., Онищенко О.И., Корецкая Е.А. Индукция защитных механизмов овощных культур // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2006. - № 3. - С. 48-55.

Експериментально підтверджена можливість полиненасиченої жирної арахідонової кислоти і біофунгіцида мікосан, 3% в.р.к. (щелочної екстракт глюканів афілофорального гриба - *Fomes fomentarius*) угнетать паразитизм патогенів на овочевих культурах. Изучалась біологічна ефективність фунгіцидів та їх бакових сумішей на огурці і помідорі.

УДК 635.1 / .646:632.481.146:581.1:632.952

Kovbasenko V., Riabenska L., Koreneczkiy A., Onischenko O., Koreczka O, Induction of vegetable varieties protective mechanisms // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин., - 2006. - № 3. - С. 48-55.

Ability of poly-unsaturated fatty Arachidonic Acid and Micosan bio-fungicide with 3% h.c.s.(alkali extract of alkilofraiic glucans mushroom - *Fomes fomentarius*) to oppress the pathogens' parasitism on the vegetable crops is experimentally proved. There is also studied biological efficacy of fungicides and their tank blends on the cucumber crop.