

## ВЕКТОРИ ВІРОЗІВ І МІКОПЛАЗМОЗІВ ТА МІКОЗИ У ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА КОМБІНАЦІЙ ІНСЕКТИЦИДІВ З ХІМІЧНИМИ ІМУНІЗАТОРАМИ

**Ж. П. Шевченко**, кандидат біологічних наук  
**І. І. Мостов'як**, кандидат сільськогосподарських наук  
**О. Г. Сухомуд**, кандидат сільськогосподарських наук  
**С. М. Мостов'як**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Р. В. Чухрай**, аспірант  
Уманський національний університет садівництва

*Досліджено вплив сучасних сортів на заселеність пшениці озимої векторами вірусів та мікоплазмозів, ураженість мікозами, встановлено технічну ефективність сучасних інсектицидів в композиції з мікроелементами та з регуляторами росту, як хімічними імунізаторами рослин, виявлено їх вплив на мікози.*

**Ключові слова:** вектори, вірози, мікоплазмози, мікози, фітофаги, спряжені хвороби, фосфорорганічні інсектициди, технічна ефективність

**Постановка проблеми.** Однією з умов підвищення та стабілізації врожаїв пшениці озимої, інших зернових колосових культур є зниження втрат від вірусних (вірозів) та мікоплазмозів (мікоплазмозів) хвороб. Радикальними заходами захисту від цих хвороб є впровадження стійких сортів, яких поки що обмаль в Україні. Для захисту посівів зернових колосових від переносників (векторів) вірусів і мікоплазм застосовують інсектициди, до яких часто додають мікроелементи, регулятори росту рослин як біологічно активні речовини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед вірусних хвороб зернових колосових в Україні найпоширенішими є смугаста мозаїка пшениці, жовта карликовість ячменю, мозаїка пшениці, менше зустрічається мозаїка стоколосу, ґрунтова мозаїка пшениці, штрихувата мозаїка ячменю. Вірус мозаїки пшениці (ВМП) поширюється смугастою та шестикрапковою цикадками і лише –біологічно (персистентно) [1, 2]. Доведено, що цей вірус здатний передаватися через яйце (трансоваріально). При відродженні цикадок з яйця їх німфи інфікуються і заражають здорові рослини вірусом весною [1-3]. Передачу вірусу смугастої мозаїки пшениці (ВСМП) здійснює пшеничний кліщ *Aceria tritici* Shev. біологічно (персистентно). Крім того, вірус може передаватись механічно п'явицею та цикадками. Хвороба проявляється у вигляді рельєфних хлоротичних смуг, що розміщені вздовж жилок листка [2, 4]. Кліщ *Aceria tritici* Schev. відкладає яйця (3-25) протягом 10 днів. Він інфікується на всіх стадіях, крім яйця [1], добре адаптується щодо живлення на кукурудзі, мишії та деяких інших злаках [2-4]. ВСМП

зимує в рослинах пшениці озимої і в багаторічних травах родини тонконогових. Вірус мозаїки стоколосу (ВМС) поширюється жуками роду *Diabrotica*, а також механічно жуками та личинками п'явиці і злаковою блішкою, а смугастою цикадкою – без інкубаційного періоду (напівперсистентно). Вірус жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) поширюється великою злаковою, звичайною злаковою, ячмінною та деякими іншими попелицями [1, 2]. Заселеність посівів озимих зернових колосових попелицями відбувається восени і, якщо крилаті попелиці є віроформними (уражені вірусом), вони інфікують здорові рослини на яких живляться. На пшениці озимій на прапорцевому листку з'являється пожовтіння, яке розміщується згори вниз, потім тканина некротизується, продуктивність рослин знижується. На яром та озимому ячмені на листках згори вниз з'являється золотисто-жовте забарвлення, рослини часто карликові. Блідо-зелена карликовість злаків (БЗКЗ), яка спричиняється таким патогенним організмом як мікоплазма, поширюється цикадками. Рослини, уражені мікоплазмою, мають світло зелене листя, вони інтенсивно кущаться, квітки, як правило, проліферовані (зростають в довжину чашолистки і пелюстки), рослини карликові. Мікоплазма в рослині пригнічується, якщо її обробити розчином тетрацикліну, але повністю хвороба не виліковується. Одним із радикальних заходів захисту від вірусних та мікоплазмових хвороб є знищення переносників, найголовніше не допустити їх в посіви [2,3]. Пшениця озима уражується низкою спряжених з вірусними грибкових хвороб, серед яких піренофороз, септоріоз та інші [5]. Про інтенсивність розвитку різної природи збудників хвороб (вірозів, мікоплазмозів, мікозів) у спряженому інфекційному процесі, про шкідливість фітофагів і подвійну їх шкоду, як переносників вірусів та мікоплазм, в літературі повідомлень обмаль [6]. Інтегрований захист пшениці озимої, ячменю ярого та інших зернових культур передбачає комплексний захист не лише від вірусних, мікоплазмових хвороб та їх переносників, а також – і від грибкових хвороб (мікозів), які розвиваються на цих культурах в один і той же період, від всього комплексу всіх без виключення шкідливих організмів. В першу чергу доцільно культивувати стійкі сорти, проводити профілактичні заходи, які були б спрямовані на усунення джерел інфекції, своєчасне знищення падалиці, знищення бур'янів – резерваторів патогенів і стацій членистоногих – переносників вірусів та мікоплазм. Встановлено, що як озимі, так і ярі зернові колосові культури, необхідно висівати в оптимальні строки для даних умов, зокрема не допускати надто ранніх строків посіву озимих, а ярих – пізніх тому, що це сприяє значному ураженню рослин вірусними та і мікоплазмовими хворобами [1, 3, 7-9]. Для знищення переносників доцільно проводити як передпосівну обробку системними інсектицидами насіння з метою токсикації сходів проти переносників вірусних і мікоплазмових хвороб, так і обприскування ними рослин, важливим при цьому є додавання до них біологічно активних речовин, якими є мікроелементи та регулятори росту рослин [2, 6, 8, 10, 11]. При цьому ефективним виявилися фосфорорганічні інсектициди, але водночас доведено, що проти попелиць

фосфорорганічні сполуки ефективніші, ніж проти цикадок [8, 9]. В літературі є фрагментарні дані про взаємозв'язок фітофагів-переносників вірусних і мікоплазмових хвороб з рослиною живителем при застосуванні регуляторів росту рослин і мікроелементів [12]. Виникає необхідність вивчення всіх цих питань у зв'язку з сучасними сортами пшениці озимої, ячменю ярого та інших зернових культур, особливо важливим є їх захист від переносників, в тому числі від ВЖКЯ, що є одним з найшкідливіших вірусів для пшениці та ячменю [4, 11-15].

**Умови та методика проведення досліджень.** Дослідження проводилися в умовах НВВ Уманського національного університету садівництва. В дослідженнях використовували сорти пшениці озимої та ячменю ярого різних оригінаторів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. Вивчали також ефективність композицій інсектицидів з хімічними імунізаторами, серед яких застосовували сполуки, що містять мідь і марганець. Інсектициди вивчались як комбіновані: Данадим Мікс, КЕ (д.р. диметоат, 400 г/л + гамма-цигалотрин, 4 г/л) та Шаман, КЕ (д.р. хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), так і простий інсектицид Рубіж, к.е. (д. р. диметоат, 400 г/л). В композиції з останнім вивчали регулятор росту рослин Біоглобін, в.с. (поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д, 1 г/л) та біологічно активними речовинами, які є хімічними імунізаторами – сірчано-кислий марганець, п. і сірчано-кисла мідь, п. (обприскування рослин обома сполуками проводили в концентрації за діючою речовиною 0,1%).

Вірусні хвороби обліковували згідно методик А.Л. Бойко та ін. [16] і модифікованих методик Ж.П. Шевченко [2]. Останні використовували також і для обліку мікоплазмових хвороб. Ураженість піренофорозом і септоріозом визначали згідно методик описаних С.О. Трибелем та ін. [17]. Обліки переносників проводили як візуально, так із застосуванням інструментаріїв різних конструкцій (планшет, екзгаустер, ящик Петлюка), які обирали залежно від виду фітофагів – переносників та фази рослин, а також використовували бінокляр та біологічний мікроскоп. Таких переносників вірозів та мікоплазмозів пшениці озимої, як цикадки та попелиці, відловлювали за допомогою ентомологічного сачка восени зразу ж після появи сходів пшениці озимої (в стадії шильця), наступне – в стадії 3-4 справжніх листків, а потім у фазу осіннього кущення, коли цикадки відкладають яйця під надріз, зроблений яйцекладом в піхві листка, наступні обліки проводили весною у фазу кушіння при весняному відростанні рослин (при наявності температури вище 10 °С, яка сприяє пересуванню переносників, а також репродукції вірусів в рослинах) і в подальші фази, зокрема у фазу вихід в трубку і початок колосіння. Облік хвороб проводився в пробах, що розміщені по діагоналях ділянки по Z-подібній лінії. Методики обліку хвороб і відлову членистоногих переносників (комах, кліщів) обирались, як підкреслювалось, залежно від фази розвитку рослин. У такі фази як сходи, кушіння рослин оцінка ураженості пшениці озимої вірусними та мікоплазмовими хворобами проводилась з розрахунку на 1 м<sup>2</sup>, цикадки – з застосуванням ентомологічного сачка, заморюванням і підрахунком на 1 м<sup>2</sup>,

або – на 50 помахів сачка. У більш пізні фази розвитку культури підраховувалась кількість стебел, ураженість їх хворобами (мозаїчність в тому числі рельєфна, хлороз, проліферація квіток тощо) та заселеність переносниками з використанням планшета. Екстаустером відбирали комах з ватного настилу планшета, а також – ящика Петлюка, який використовували для відловлювання крилатих попелиць у більш пізні фази розвитку культури. Визначали середню чисельність переносників, як правило, на 1 м<sup>2</sup> (10 відрізків рядка по 0,5 м або 6,3 рядка зернових колосових культур, умовно приймаючи за площу 1 м<sup>2</sup>) [2]. Ураженість вірусними хворобами визначали в основному в комплексі, зважаючи на те, що симптоми мозаїки пшениці та жовтої карликовості ячменю на пшениці озимій проявляються у вигляді хлоротичних плям, а на ячмені ЖКЯ проявляється у вигляді золотисто-жовтого забарвлення верхівок листків. Смугасту мозаїку обліковували за рельєфними блідо-зеленими смугами, які розташовані уздовж жилок листка або – за білими плямами на листках, що бувають при сильному ураженні, які нагадують пергаментний папір.

**Результати досліджень.** Було поставлено за мету провести не лише оцінку заселеності сортів пшениці озимої та ячменю ярого векторами вірозів і мікоплазмозів, а також і визначити ураженість рослин мікозними хворобами, зокрема піренофорозом та септоріозом пшениці озимої та ринхоспоріозом ячменю ярого.

З одержаних даних (табл. 1) випливає, що більшу чисельність цикадок, з розрахунку на 1 м<sup>2</sup>, було відмічено на сортах пшениці озимої Золотоколоса (43), Спасівка (43), Місія одеська (42), але найбільше заселеними були рослини сорту Лупус (48 особин на 1 м<sup>2</sup>). Менш привабливими для цикадок були такі сорти як Щедра нива (22), Ларс (20) та інші. Крилатих попелиць спостерігалось найбільше в посівах сортів Штрубе (15), Фаворитка (12), Спасівка (10), Щедра нива (12), Лупус (15), Подолянка (15), Астарта (14). Менше були заселені сорти Сотниця (7), Литанівка (8), Зорепад (6). Найбільше рослин з мозаїчністю та хлорозом на листках було виявлено на таких сортах пшениці озимої як Місія одеська (3,1%), Фаворитка (1,9%), Спасівка (2,0%), Лупус (3,0%), Мулан (1,8%), Золотоколоса (1,6%). Поодинокі хлорозні рослини відмічені у посівах таких сортів як Литанівка (0,2%), Зорепад (0,2%). Сорти ярого ячменю, в порівнянні з сортами пшениці озимої, заселялись цикадками в незначній мірі (22-26 особин/м<sup>2</sup>), в той час як попелиці заселяли ячмінь інтенсивніше, їх чисельність була в межах 29-39 особин/м<sup>2</sup> (на пшениці цей показник становив від 6 до 15 особин/м<sup>2</sup>). Ураження вірозами і мікоплазмозами як пшениці озимої, так і ячменю ярого, що видно з даних, наведених в таблиці 1, в середньому досягало від 0,2% до 3,1% у сортів пшениці озимої, а ячменю ярого – від 2,8% до 3,2%. Мікозами пшениця озима була уражена від 7,1% до 13,3%, ячмінь ярий уражувався від 11,6% до 13,3%. Аналіз даних показав, що некротичних плям (на пшениці озимій – піренофорозу та септоріозу, а на ячмені ярого – ринхоспоріозу) зустрічалось більше на тих рослинах, які були уражені вірусними хворобами, за деяким виключенням.

**Табл. 1. Заселеність переносниками вірусних та мікоплазмових хвороб сортів пшениці озимої та ячменю ярого і ураженість рослин мікозами (в середньому за 2016-2018 рр.)**

Сорт	Заселеність рослин переносниками вірусів і мікоплазм			Ураженість рослин хворобами	
	цикадки, особ./м <sup>2</sup>	попелиці (крилаті), особ./м <sup>2</sup>	пшеничний кліщ <i>Aceria tritici</i> Schev., особ./роsl.	вірусні та мікоплазмові (СМП, МП, ЖКЯ, БЗКЗ), %	мікози (піренофороз та септоріоз, ринхоспоріоз), %
Місія одеська	42	11	0,1	3,1	13,0
Литанівка	22	8	0,0	0,4	11,2
Кубус	25	10	0,2	0,8	11,5
Волошкова	22	10	0,2	0,7	9,7
Фаворитка	43	12	0,2	1,9	7,3
Чорнява	21	6	0,0	0,3	7,1
Зорепад	25	6	0,1	0,2	7,4
Спасівка	43	10	0,1	2,0	8,2
Відрада	28	9	0,1	1,0	11,7
Мулан	43	8	0,4	1,8	10,8
Сотниця	39	7	0,5	1,5	7,7
Штрубе	30	15	0,1	0,5	7,9
Іліас (еліта)	31	10	0,0	0,7	12,0
Золотоколоса	43	10	0,0	1,6	9,0
Ларс	20	10	0,0	0,5	10,2
Рогнеда	41	11	0,2	1,9	10,1
Бріон	28	10	0,0	0,7	9,8
Лупус	48	15	0,5	3,0	9,5
Щедра нива	22	12	0,1	1,2	12,5
Подолянка	46	15	0,2	2,3	9,9
Астарта	33	14	0,1	2,9	10,7
Квенч (ячмінь)	23	31	0,0	3,2	11,6
Командор (ячмінь)	26	39	0,0	3,0	12,0
Модерн (ячмінь)	22	30	0,0	2,8	13,3
Водограй (ячмінь)	25	29	0,0	3,1	12,5

Упродовж досліджень вивчалась технічна ефективність як комбінованих інсектицидів Данадим Мікс, КЕ, Шаман КЕ, в які входили синтетичні піретроїди та фосфорорганічні сполуки, так і інсектициду Рубіж, к.е., який містить одну діючу речовину диметоат, яка належить до фосфорорганічних сполук (табл.2).

**Табл. 2. Технічна ефективність композицій інсектицидів з мікроелементами та регулятором росту рослин проти переносників вірусних, мікоплазмових хвороб та проти мікозів (сорт Місія одеська, в середньому за 2016-2018 рр.)**

Варіант досліджу	Чисельність фітофагів-переносників вірусів, мікоплазмозів, технічна ефективність засобів захисту						Ураженість рослин, %			
							віруси та мікоплазмози		мікози	
	цикадки, особ./м <sup>2</sup>	технічна ефективність засобів захисту проти	попелиці злакові крилаті, особ./м <sup>2</sup>	технічна ефективність засобів захисту проти	пшеничний кліщ <i>Aceria tritici</i> Schev., особ./рослину	технічна ефективність засобів захисту проти кліща	ВСМП, ВСБ, ВМП, ВЖКЯ %	блідо-зелена карликовість злаків (БЗКЗ), %	піренофороз та септоріоз %	технічна ефективність засобів захисту проти
Без застосування інсектицидів і хімічних імунизаторів (контроль)	39,0	-	12,0	-	1,30	-	3,4	0,20	12,4	-
Данадим Мікс, КЕ	2,0	94,8	2,3	80,8	0,10	92,3	0,8	0,00	9,1	27,0
Шаман, КЕ	2,3	94,1	2,1	82,5	0,10	92,3	0,9	0,10	9,3	21,4
Рубіж, к.е.	2,4	93,8	2,5	79,2	0,30	76,9	1,1	0,10	9,0	27,4
Сірчано-кислий марганець, п.	28	28,2	10,0	16,7	1,20	7,7	2,5	0,05	3,9	68,0
Біоглобін, в.с.	25	35,9	9,0	25,0	1,20	7,7	1,9	0,05	4,5	63,0
Сірчано-кисла мідь, п.	26	33,3	9,5	20,8	1,20	7,7	1,3	0,05	3,8	69,3
Рубіж, к.е.+Біоглобін, в.с.	1,2	96,9	2,1	82,5	0,10	92,3	1,0	0,01	4,0	67,7
Рубіж, к.е. + сірчано-кислий марганець, п.	1,1	97,3	2,1	82,5	0,10	92,3	0,9	0,01	3,1	75,0
Рубіж, к.е. + сірчано-кислий марганець, п. + сірчано-кисла мідь, п. + Біоглобін, в.с.	1,0	97,4	1,8	85,0	0,08	93,8	0,3	0,01	2,5	79,8
Рубіж, к.е. + Шаман, КЕ + кислий марганець, п. + сірчано-кисла мідь,п. + Біоглобін, в.с.	0,8	97,9	1,5	87,5	0,00	100	0,1	0,01	2,4	80,6

В композиції з препаратом Рубіж, к.е. застосовували регулятор росту Біоглобін та для толерантності (витривалості) рослин до шкідливих організмів додавали в якості хімічних імунизаторів сірчано-кислий

марганець, п. та сірчано-кислу мідь, п.. Дані, що наведені в таблиці 2, показують, що чисельність цикадок значно знижувалась в разі застосування комплексного інсектициду Шаман, КЕ. При цьому їх було виявлено 2,3 особини/м<sup>2</sup> (технічна ефективність препарату становила 94,1%) проти 39 цикадок/м<sup>2</sup> в контролі, а попелиць було 2,1 особини/м<sup>2</sup> (технічна ефективність препарату 82,5%) проти 12 попелиць/м<sup>2</sup> в контролі. Щодо технічної ефективності інсектицидів Данадим Мікс, КЕ, Шаман, КЕ та інсектициду Рубіж, к.е. вона була близькою, зокрема проти цикадок відповідно становила 94,8%, 94,1%, 93,8%, а проти попелиць 80,8%, 82,5% і 79,2%. Якщо застосовувались бінарні суміші інсектициду Рубіж, к.е., з сірчано-кислою міддю, п., сірчано-кислим марганцем, п., а також – з регулятором росту Біоглобін, в.с., чисельність як цикадок, так і попелиць, різко знижувалась вже при подвійних сумішах (композиціях). Так, якщо в контролі було цикадок 39 особин на м<sup>2</sup>, то у варіанті з бінарними сумішами цього препарату цикадок було 1,2 особ./м<sup>2</sup>, з сірчано-кислим марганцем – 1,1 особ./м<sup>2</sup>, у варіанті, де застосовувалась суміш з 4-х компонентів, цикадок було 1 особ./м<sup>2</sup>, а попелиць 1,8 особ./м<sup>2</sup>. В разі ж застосування композиції з п'ятьма складовими заселеність цикадками становила 0,8, а попелицями – 1,5 особин/м<sup>2</sup>, технічна ефективність проти цикадок була на 12,4% вищою, ніж проти попелиць, відповідно вона становила 97,4% і 85,0%.

Показники технічної ефективності від застосування п'ятикомпонентної суміші були близькими (97,9 і 87,5%). Безумовно, це відбулось за рахунок інсектицидів, але дещо відіграли роль і мікроелементи та регулятор росту Біоглобін, які входили до складу сумішей. Внаслідок зниження чисельності переносників знизилась ураженість рослин вірусними та мікоплазмовими хворобами. Якщо в контролі було уражено ними 3,4% рослин, то у варіантах, в яких застосовували композицію з чотирма та п'ятьма складовими, відповідно 0,3 і 0,1%. Рослин з блідо-зеленою карликовістю в контролі було лише 0,2%, у варіантах з сумішами препаратів зустрічались з ознаками цієї хвороби поодинокі рослини (0,01%). Результати вивчення показали, що в роки досліджень чисельність пшеничного кліща *Aceria tritici* Schev. була незначною. Так, в контролі було лише 1,3 особ./рослину, а в дослідних варіантах 0,1-1 особин/рослину. Водночас в комплексі ознак вірусних хвороб часто зустрічались прояви рельєфної мозаїчності, що характерно для вірусу смугастої мозаїки пшениці, який передається цим кліщем, його ж, як видно з таблиці 2, була незначна кількість. Ми вважаємо, що в посівах пшениці озимої передача ВСМП відбулась не біологічна (персистентна) кліщем *Aceria tritici* Schev., а механічна передача фітофагами, як з колюче сисним, так і з гризучим ротовим апаратом (цикадки, п'явиці та ін.), про що йдеться в літературі [2].

Упродовж досліджень ми вивчали вплив бакових сумішей не тільки на фітофагів, як переносників вірозів і мікоплазмозів, а і на деякі грибкові хвороби (мікози), такі як піренофороз та септоріоз. При цьому було встановлено, що на інтенсивність розвитку піренофорозу та септоріозу в

певній мірі впливають також неспецифічні інсектициди, які нами вивчалися в досліді, тобто дія яких спрямована на комах. Їх технічна ефективність, при застосуванні окремо препарату Данадим Мікс, КЕ, Шаман, КЕ та інсектициду Рубіж, к.е. становила 27,0; 21,4% і 27,4%. Вважаємо, що це відбулося тому, що системні (внутрішньорослинні) інсектициди впливають на метаболізм рослин, стимулюючи, наприклад, активність ферменту поліфенолоксидази, яка, як відомо з літератури, контролює стійкість рослин до інфекції. Ураженість мікозними плямистотями (піренофорозом і септоріозом) становила в контролі 12,4%, а у варіантах з препаратами Данадим Мікс, КЕ, Шаман, КЕ та Рубіж, к.е. ураженість рослин становила 9,1%; 9,3% і 9,0%. Високу технічну ефективність (75,0; 79,8% і 80,6%) проявили їх композиції з мікроелементами і регулятором росту Біоглобін. Це відбулося, на наш погляд, завдяки підвищенню толерантності (витривалості) рослин пшениці озимої до мікозної інфекції. Внаслідок високої технічної ефективності інсектициду з мікроелементами й регуляторами росту, урожайність у варіантах, де застосовували 4-х та 5-ти компонентні суміші (композиції), становила 4,50 і 4,59 т/га (табл. 3).

**Табл. 3. Урожайність пшениці озимої в залежності від застосування інсектицидів проти векторів вірусів і мікоплазмозів в суміші з хімічними імунізаторами (сорт Місія одеська, в середньому за 2016-2018рр.), т/га**

Варіант дослідів	Урожайність, т/га	Надбавка до контролю, т/га
Без застосування інсектицидів і хімічних імунізаторів (контроль)	4,09	-
Данадим Мікс, КЕ	4,30	0,21
Шаман, КЕ	4,45	0,36
Рубіж, к.е.	4,40	0,31
Сірчано-кислий марганець, п	4,29	0,20
Біоглобін, в.с.	4,21	0,12
Сірчано-кисла мідь, п	4,29	0,20
Рубіж, к.е. + Біоглобін, в.с.	4,46	0,37
Рубіж, к.е. + сірчано-кисла мідь, п	4,42	0,33
Рубіж, к.е. + сірчано-кислий марганець, п	4,48	0,39
Рубіж, к.е. + сірчано-кислий марганець, п + сірчано-кисла мідь, п + Біоглобін, в.с.	4,50	0,41
Рубіж, к.е. + Шаман, КЕ + сірчано-кислий марганець, п + сірчано-кисла мідь, п + Біоглобін, в.с.	4,59	0,50
<i>НІР<sub>min-max</sub></i>	0,08-0,10	

Не можна не помітити деякої різниці між показниками урожаю варіантів, де застосовували інсектициди Рубіж, к.е. і Шаман, КЕ (4,40 і 4,45



т/га). При цьому, очевидно, відіграло роль те, що інсектицид Шаман, КЕ містить синтетичний піретроїд циперметрин, який здатний згубно впливати на фітофагів-переносників контактно. Як видно з даних, наведених у таблиці 3, у варіантах, де застосовували окремо мікроелементи і регулятор росту, урожайність теж підвищувалась. При цьому, якщо в контролі вона становило 4,09, то в варіантах з сірчано-кислим марганцем, п. та сірчано-кислою міддю, п. – 4,29 т/га, а з Біоглобіном, в.с. – 4,21 т/га. Отже, цим підтверджено дані, що є в літературі, про здатність цих речовин підвищувати толерантність (витривалість) рослин до інфекцій, в певній мірі знижуючи ураженість рослин хворобами. Таким чином, мікроелементи мідь і марганець та регулятор росту рослин Біоглобін, в.с. відігравали роль хімічних імунізаторів рослин до патогенів.

**Висновки.** Заселеність сучасних сортів пшениці озимої та ячменю ярого векторами вірусних і мікоплазмозів хвороб, зокрема цикадками, злаковими попелицями, пшеничним кліщем *Aceria tritici* Schev. в роки досліджень була не високою.

Комплексом вірозів і мікоплазмозів інтенсивніше уражувались такі сорти пшениці як Місія Одеська (3,1%), Лупус (3%), Чорнява (2,8%), Фаворитка (1,9%), Мулан (1,8%), Сотниця (1,5%), менше – такі сорти як Литанівка (0,2%), Зорепад (0,2%) та ін. Ураженість вірозами сортів ячменю ярого була дещо вище (2,8-3,2%), ніж сортів пшениці (0,2-3,1%).

Встановлено пряму залежність між чисельністю переносників і ураженістю сортів вірозами. Так, наприклад, сорт пшениці озимої Лупус був уражений на 3%, на цьому ж сорті виявили найбільше цикадок і злакових попелиць (відповідно 48 і 15 особин проти 22-28 цикадок на інших сортах, і 6-10 попелиць).

Композиція інсектициду Рубіж, к.е. з сірчано-кислим марганцем, п., сірчано-кислою міддю, п. та регулятором росту Біоглобін, в.с., а також з інсектицидом Шаман, КЕ, проявила високу технічну ефективність не лише проти переносників вірозів і мікоплазмозів попелиць, цикадок і проти пшеничного кліща *Aceria tritici* Schev. (відповідно 87,5% і 97,4%, 100,0%), а і проти грибкових хвороб пшениці озимої, зокрема піренофорозу та септоріозу (технічна ефективність 80,6%).

Найвищу урожайність (4,59 т/га проти 4.09 у контролі) було отримано у варіанті, де застосовували інсектоакарицид Рубіж, к.е. в композиції з препаратом Шаман, КЕ та з такими сполуками мікроелементів як сірчано-кисла мідь, п. та сірчано-кислий марганець, п. і регулятором росту Біоглобін, в.с., а в разі, коли інсектицид Шаман, КЕ не застосовували в сумішах з інсектицидом Рубіж, к.е., було отримано 4,50 т/га. При застосуванні ж окремо сірчано-кислого марганцю, п. було отримано 4,29 т/га; сірчано-кислої міді, п. – 4,21 т/га, Біоглобіну, в.с. – 4,21 т/га.

## Література

1. Шевченко Ж.П., Хельман Л.В., Недвига О.Є. та ін. Вірусні та

мікоплазмові хвороби польових культур / за ред. Ж.П. Шевченко. Київ: Урожай, 1995. 304с.

2. Шевченко Ж. П. Вірусні та мікоплазмові хвороби зернових колосових культур. Кіровоград, 1996. 78 с.

3. Міщенко Л.Т. Вірусні хвороби пшениці. Київ: Соціоцентр, 2009. 457 с.

4. Шевченко Ж.П. Вірусні хвороби зернових колосових культур в Україні. *Захист ролин*. 1997. № 12. С. 5-12.

5. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т., 1991. Т.1. 208 с.

6. Шевченко Ж.П., Курка С.М. Перенофороз и вирозы, поражающие пшеницу озимую, их резерваторы в сопряженном патологическом процессе. *Земледелие и Защита растений*. 2017. № 5 (114). С. 43-46.

7. Шевченко Ж.П. та ін. Вірусні та мікоплазмові хвороби колосових культур, їх шкідливість і заходи боротьби з ними / Шляхи підвищення родючості ґрунту і врожайності зернових культур. *Збірн. наук. пр. УСГА*. 1992. С. 144-152.

8. Николенко М.П., Омельченко Л.И. Особенности эпифитотий вируса желтой карликовости ячменя и возможности предупреждения потерь урожая озимой пшеницы, ячменя и тритикале. *Сельскохозяйственная биология*. 1987. № 28. С.63-68.

9. Николенко М.П., Рубец М.М. Не допустити вірусну інфекцію на посєви. *Защита растений*. 1986. № 9. С. 20.

10. Мостов'як І.І. Біологічно-активні речовини в системі захисту озимої пшениці від вірусних хвороб в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. канд. с-г наук: Умань, 2005. 20 с.

11. Мостов'як І.І., Карпенко В.П. Ефективність біологічно активних речовин ураженість рослин озимої пшениці вірусними, мікоплазмовими та грибними хворобами залежно від їх застосування в посівах, а також у сумішах з пестицидами. *Карантин і захист рослин*. Київ. 2004. С.7-9.

12. Шевченко Ж.П. До питання про енергетичний обмін та інші механізми, що лежать в основі взаємовідносин між фітофагами-переносниками вірозів і мікоплазмозів і рослинами зернових колосових культур. *Зб. наук, праць*. Умань. 1998. С. 96-99.

13. Мостов'як І.І., Шевченко Ж.П. та ін. Поведінка фітофагів-переносників вірозів і мікоплазмозів в зв'язку з застосуванням на озимій пшениці регуляторів росту і мікроелементів. *Тези доповідей V з'їзду УЕТ*. Київ, 1998. С. 105.

14. Шевченко Ж.П. Екологічні та антропічні аспекти захисту зернових колосових від вірусних і мікоплазмових хвороб. *Збірн. наук. пр.* Київ. 1994. С. 48-51.

15. Шевченко Ж.П., Мостов'як І.І., Мостов'як С.М., Курка С.М., Чухрай Р.В., Медвідь В.С.. Злакові попелиці і їх шкода для зернових культур, як фітофагів і як векторів вірусу жовтої карликовості ячменю в умовах правобережної частини Лісостепу та Степової зони України». *Актуальні*

питання сучасної аграрної науки: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. м. Умань, 15 лист. 2017 р. Київ, 2017. 364 с.

16. Бойко А.Л., Мищенко Л.Т. и др. Рекомендации по диагностике вирусных болезней озимой пшеницы и меры борьбы с ними в условиях УССР. Киев. Урожай, 1990. 25 с.

17. Трибель С.О., Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448с.

## References

1. Shevchenko Zh., Helman L., Nedvig O. Et al. (1995) *Viral and mycoplasma diseases of field crops*. Kiev: Harvest, 1995. 304p. (in Ukrainian).

2. Shevchenko Zh. (1996). *Viral and mycoplasma diseases of cereal colic*. Kirovograd, 1996.78 p. (in Ukrainian).

3. Mischenko L. (1997). *Viral diseases of wheat*. Kyiv: Sociocenter, 2009. 457 p. (in Ukrainian).

4. Shevchenko Zh. Viral diseases of grain cereal crops in Ukraine. *Plant protection*, 1997, no. 12, pp. 5-12 (in Ukrainian).

5. Peresyphkin V. (1991). *Diseases of agricultural crops: T -3*. Kyiv: Harvest, 1991. 208 p. (in Russian).

6. Shevchenko Z., Kurka S. (2017). Perenoforoz and viroses, affecting winter wheat, their reservoirs in the associated pathological process. *Agriculture and Plant Protection*, 2017, no. 5 (114), pp. 43-46 (in Russian).

7. Shevchenko Zh. et al. (1992). Viral and mycoplasma diseases of cereal cultures, their harmfulness and measures to combat them. Ways to improve soil fertility and yield of grain crops. *Collection of scientific works of USHA*. Kyiv, 1992, pp. 144-152. (in Ukrainian).

8. Nikolenko M., Omelchenko S. (1987). Particularities of epidemics of yellow dwarf virus of barley and the possibility of prevention rubbed his crop of winter wheat, barley and triticale. *Agricultural biology*, 1987, no. 28, pp. 63-68. (in Russian).

9. Nikolenko M., Rubec M. (1986). To prevent virus infection on crops. *Plant protection*, 1986, no. 9, pp. 20. (in Russian).

10. Mostoviak I.I. (2005) Biologically active substances in the system of protection of winter wheat from viral diseases in the conditions of the central forest-steppe of Ukraine: *Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D*. Uman, 2005. 20 p. (in Ukrainian).

11. Mostoviak I., Karpenko V. (2004). Effectiveness of biologically active substances Influences of winter wheat plants on viral, mycoplasma and fungal diseases depending on their application in crops, as well as in mixtures with pesticides. *Quarantine and plant protection*, 2004, no 5, pp.7-9 (in Ukrainian).

12. Shevchenko Zh. (1998). On the issue of energy metabolism and other mechanisms underlying the relationship between phytophagous carriers of myrohiza and mycoplasma and cereal crops. *Collection of scientific works*. Uman,

1998, pp. 96-99. (in Ukrainian).

13. Mostoviak I., Shevchenko Zh. et al. (1998). The behavior of phytophagous carriers of myrrhiza and mycoplasmosis in connection with the use of growth regulators and trace elements in winter wheat. Abstracts of the 5th Congress of the Ukrainian Entomological Society. Kyiv, 1998. pp. 105. (in Ukrainian).

14. Shevchenko Zh.P. (1994). Ecological and anthropological aspects of cereal protection from viral and mycoplasma diseases. *Collection of scientific works*. 1994. pp. 48-51. (in Ukrainian).

15. Shevchenko Zh., Mostoviak I., Mostoviak S. et al. (2017). Crop aphids and their harm to crops as phytophages and as vectors of the virus of yellow dwarf barley in the conditions of the right-bank part of the forest-steppe and the Steppe zone of Ukraine. "Actual questions of modern agricultural science: materials of V international. science-practice conf." Kyiv, 2017. 364 p. (in Ukrainian).

16. Boyko A., Mishchenko L. et al. (1990). *Recommendations for the diagnosis of viral diseases of winter wheat and measures to combat them in the conditions of the Ukrainian SSR*. Kiev: Harvest, 1990. 25 p. (in Russian).

17. Trybel S., Sigareva D., Secun M. et al. (2001). *Methods of testing and application of pesticides*. Kyiv: World, 2001. 448 p. (in Ukrainian).

#### **Аннотация**

**Шевченко Ж.П., Мостовьяк И.И., Сухомуд О.Г., Мостовьяк С.М., Чухрай Р.В.**

**Векторы вирусозов и микоплазмозов в посевах зерновых колосовых и микозы в зависимости от сортов и комбинаций инсектицидов с химическими иммунизаторами**

В результате исследований, проведенных в условиях Уманского национального университета садоводства (2016-2018 гг.), установлено, что среди нынешних сортов пшеницы озимой, как отечественных, так и зарубежных, которые нами изучались, устойчивых к векторам (переносчикам) вирусных и микоплазмозовых болезней, не обнаружено, тоже самое – до патогенов этих болезней. То есть оказалось, что все сорта восприимчивые как к вирусам и микоплазмозам, так и к микозам, в частности к пиренофорозу и септориозу. Наибольшее количество цикадок, переносчиков вируса мозаики пшеницы (ВМП) и микоплазменной болезни – бледно-зеленой карликовости злаков (БЗКЗ), из расчета их на один м<sup>2</sup> было отмечено на сортах Лупус, Миссия одесская, Златоколосая и других. В меньшей степени привлекали цикадок растения таких сортов как Щедрая нива, Ларс и другие. Злаковых тлей (крылатых), которые являются переносчиками вируса жёлтой карликовости ячменя (ВЖКЯ), было больше обнаружено на сортах Щедрая нива, Подолянка, Астарта и другие. В меньшей степени злаковые тли встречались на сортах Сотница, Литановка, Зорепад и другие. Установлено, что сильнее поражались вирусозами и микоплазмозами сорта в посевах которых были обнаружены большее количество переносчиков. Касаясь микозов, в частности пиренофороза и септориоза, которые изучались в опыте, оказалось, что интенсивнее проявлялись пятна этих болезней на листьях растений пшеницы, пораженных вирусозами. Установлено, что численность эриофидного пшеничного клеща *Aceria tritici* Shev. в годы исследований была не значительной, наличие же значительной пораженности растений вирусом полосатой мозаики произошло в результате того, как мы считаем, что эту болезнь распространяли

другие фитофаги, причем не биологически, то есть непersistентно, а механически, сразу после инфицирования на больных растениях (цикадки, п'явицы и др.).

Установлено, что системный (внутрирастительный) инсектицид Рубеж, к.э. (действующее вещество диметоат) в композициях с веществами, содержащими такие микроэлементы как медь и марганец, а также регулятором роста Биоглобин, эффективнее против цикадок (техническая эффективность 97,4%), чем против тлей (техническая эффективность 85,0%). Эта баковая смесь хозяйственно выгодная: урожайность 4,50 т/га против 4,40 т/га у варианте, где применяли лишь этот препарат, и 4,09 в контроле, а в случае где применялся Шаман КЕ, урожайность составила 4,59 т/га.

**Ключевые слова:** векторы, вирозив, микоплазмозы, микозы, фитофаги, сопряженные болезни, фосфорорганические инсектициды, техническая эффективность

### *Annotation*

**Shevchenko Zh.P., Mostovjak I.I., Sukhomud O.G., Mostovjak S.M., Chukhray R.V.**  
**Vectors of viruses and mycoplasmosis in cereal crops, and mycoses depending on the varieties and combinations of insecticides with chemical immunizers**

As a result of research conducted in the conditions of the Uman National University of Horticulture (2016-2018), it was found that among the current winter wheat varieties, both domestic and foreign, that we studied, resistant to vectors (carriers) of viral and mycoplasma diseases, not found, the same thing - to the pathogens of these diseases. That is, it turned out that all varieties are susceptible to both virosis and mycoplasmosis, as well as to mycoses, in particular, to *Pyrenophora tritici repentis* and *Septoria nodorum*. The largest number of cicadas - carriers of wheat mosaic virus (WMV). To a lesser extent, cicadas attracted plants of such varieties as Chedraya Niva, Lars and others. The cereal aphids (winged), which are carriers of the yellow barley dwarfism virus, were more detected on the varieties of Chedraya Niva, Podolyanka, Astarte and others. To a lesser extent, cereal aphids were found on the varieties Sotnitsa, Litanovka, Zorepad and others. It was found that they were more strongly affected by viroses and mycoplasmosis of the variety in the crops of which more carriers were found. Referring in particular *Pyrenophora tritici repentis* and *Septoria nodorum*, which were studied in the experiment, it turned out that the spots of these diseases on the leaves of wheat plants affected by viroses were more intense.

It is established that the number of *Aceria tritici* Shev. In the years of research, there was no significant, the presence of a non-significant infestation of plants with a striped mosaic virus occurred as a result of how we believe that the spread of this disease by other carriers was not biologically (non-persistent), but mechanically, immediately after infection on diseased plants and others.).

It is established that the systemic (intrapascial) insecticide Rubezh, c.s. (active ingredient dimetoat) in compositions with trace elements such as copper and manganese, as well as growth regulator Bioglobin, more effective against the cicadas (technical efficiency of 97.4%) than against aphids (technical efficiency of 85.0%). This tank mixture is economically advantageous (yield 4.54 t / h versus 4.40 t / h in the variant where this preparation was taken, and 4.09 in the control).

**Key words:** vectors, viroses, mycoplasmosis, mycosis, phytophagus, conjugate diseases, organophosphorus insecticides, technical efficiency