

ЮХИМЕНКО А.І., ВОЛОЩУК С.І., кандидати с.-г. наук

ДУБОВИЙ В.І., д-р с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН

БУБЛИК Л.І., д-р біол. наук

Інститут захисту рослин УААН

ДУБОВИЙ О.В., аспірант

Інститут агроекології УААН

КОЛОМІЄЦЬ С.І., ТОВ «Презенс»

ЕФЕКТИВНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД ВІРУСУ ЖОВТОЇ КАРЛИКОВОСТІ ЯЧМЕНЮ (ВЖКЯ)

Вивчали можливість розробки ефективного методу боротьби з поширеною на озимій пшениці вірусною хворобою жовтою карликовістю. Встановлено, що передпосівна обробка насіння інсектицидами різної хімічної природи приводить до зменшення вірусного ураження в 3-6 разів і зростання урожаю на 0,8-3,8 т/га. Показано, що зерно, отримане після такої обробки, не містить залишкових кількостей інсектицидів. Це створює можливість вирощувати захищений і екологічно безпечний зерновий продукт.

Ключові слова: пшениця озима, вірус жовтої карликовості ячменю, метод захисту.

ВЖКЯ, як шкодочинна вірусна хвороба, виявляється в усіх основних зерносіючих регіонах світу, про що вказують численні роботи зарубіжних авторів. Для прикладу, в 2004 р. ураження озимої пшениці в Австралії досягало 60 %, а 1 % вірусного інфікування знижував урожайність на 55-12 кг/га [17], в центральних штатах США ВЖКЯ спричинив недобір урожаю пшениці в 2003 р. на 17 %, а у 2004 р. – на 13 % [18].

Нами також вказано на широке розповсюдження і високу шкодочинність вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) в зоні Лісостепу України [8,9].

Як відомо, ВЖКЯ переносять декілька видів злакових попелиць і шкодочинність, що зумовлена вірусною інфекцією, залежить від фази росту рослин, на якій відбулось зараження, чисельності і вірофорності переносників [14]. Посіви ранніх строків сівби, як правило, зазнають високого інсектного і, як наслідок, вірусного навантаження, що суттєво знижує урожай. Тому застосування інсектицидів як для передпосівної обробки зерна, так і безпосереднього обприскування вегетуючих рослин є ефективним методом боротьби з поширенням ВЖКЯ.

Показано, що обробка насіння інсектицидом з діючою речовиною імідаклоприд, за ранніх строків сівби знижує кількість попелиць і відсоток ураження ВЖКЯ, що дає економічний прибуток [16]. В роботі Gourment C. et al. [11] встановлено, що обробка насіння інсектицидом на основі імідаклоприда підвищувала урожайність толерантних до BYDV- PAV ізолята сортів на 23 %; обприскування інсектицидами з діючими речовинами імідаклоприд та тіометоксам вересневих посівів озимої пшениці відразу після формування повних сходів також виявляється ефективним: урожайність зростала на 0,8 т/га [9]; Doerge [10] підрахував, що економічний прибуток від застосування інсектицидів настає за мінімального приросту урожаю 3,3 bushel/acre, тоді як у дослідях в середньому за 4 роки отримали приріст урожаю 12 bushel/acre.

Отже, застосування інсектицидів на ранніх стадіях росту рослин є дієвим способом обмеження поширення вірусної інфекції на озимій пшениці. Водночас актуальним є вивчення накопичення залишкової кількості інсектицидів у кінцевій продукції, оскільки використання хлорорганічних пестицидів у 60-70 рр. минулого сторіччя призвело до їх накопичення в значній кількості – десятки міліграмів у кілограмі сільськогосподарської продукції.

Пестицидний вплив на природу залежить від їх хімічного складу, умов використання і біоценозу, в якому вони діють.

Основними споживачами пестицидів є США, Японія, Франція, Німеччина. Незважаючи на те, що посівна площа в США у 1,5 раза менша, ніж в країнах СНД, використання пестицидів складає 23 % від світового споживання. При цьому 80 % продуктів харчування не містять пестицидів, тоді як 93 % зернових обробляються ними [1].

В Україні на період 2000 р. зареєстровано 50 інсектицидів, із них 16 синтетичних піретроїдів, 13 фосфорорганічних сполук (ФОС) і 21 – представники інших хімічних класів [6], а в 2006 р. – уже 87, з яких на пшениці дозволено використовувати 48. Із них 23 препарати створено на основі діючої речовини циперметрин, 6 – на основі диметоату [7]. Висока токсичність ФОС і виникаюча у шкідників резистентність до синтетичних піретроїдів спонукають розробляти малотоксичні препарати з низькими витратними нормами і меншою кратністю використання.

Встановлено, що інсектициди на основі діючих речовин: імідаклоприд, тіаклоприд, ацетаміприд за низьких витратних норм: 25–100 г д.р. при застосуванні на вегетуючих рослинах і 50–175 г д.р./100 кг насіння при протруюванні мають низькі залишкові межі: 0,01 – 0,2 мг/кг. А в період збору урожаю залишкові кількості цих діючих речовин в зерні пшениці і ячменю методами високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) і тонкошарової хроматографії не виявлено (ТШХ) [6].

Мета роботи. У зв'язку з поширенням ВЖКЯ останніми роками на посівах озимої пшениці в центральному Лісостепу і його високою шкодочинністю мета роботи полягала в розробці ефективного хімічного методу боротьби з вірусною інфекцією, оскільки в Україні дана проблема практично не вирішена.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в сезонах 2004–2005, 2005–2006, 2007–2008 рр. Використовувались інсектициди з наступними діючими речовинами: імідаклоприд, 200 г/л, 400 г/л; диметоат, 400 г/л; тіаметоксам, 350 г/л, 700 г/л; імідаклоприд, 280 г/л + тіабендазол, 80 г/л; а також фунгіцид: карбоксин, 400 г/л + триадименол, 97 г/л + требуконазол, 3 г/л. Витратна норма за обробки насіння – 1,2 л/т.

Проводили передпосівну інкрустацію насіння сортів озимої пшениці Миронівської селекції: Миронівська 61, Миронівська 65, Веста. Слід зазначити, що оскільки озима пшениця не має генів стійкості до ВЖКЯ, то добір сортів не має вирішального значення, тому що рівень їх стійкості визначається рівнем інокуляційного навантаження конкретного сезону і за умов високої чисельності вірофорних переносників і сприятливого для їх розвитку клімату сорти уражуються на 100 % [15].

Досліди проводили на ділянках ручного посіву (25 зерен/рядок, 10 рядків/варіант); на ділянках машинного посіву (залікова площа 10 м², повторність 3-разова); а також у виробничих умовах на площі 1,3 – 3,65 га. Візуальну оцінку ураження здійснювали з урахуванням прояву типових симптомів ВЖКЯ: жовте чи антоціанове забарвлення листя, відставання в рості, карликовість, формування щуплого колоса, який в дощову погоду чорніє внаслідок заселення сапрофітними грибами.

Сівбу проводили в ранні (до 20 вересня) строки з метою отримання високого інсектного навантаження і відсотка вірусного ураження. Однак восени 2007 р. сівбу у виробничих умовах провели 27.09.07 р., а ручні посіви проведені 20.09.07 р., були розташовані в замкнутому просторі і тому уникнули високого інокуляційного навантаження.

Залишкову кількість інсектицидів визначали методами газорідинної хроматографії (ГРХ), високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) і тонкошарової хроматографії (ТШХ), відповідно до методик [2–5].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що в умовах 2007–2008 рр. передпосівна інсектицидна обробка насіння озимої пшениці як на ручних посівах, так і виробничих, суттєво в 2-3 рази зменшує вірусне ураження і позитивно впливає на проаналізовані показники продуктивності, зокрема на озерненість і масу зерна з колоса (табл. 1).

Таблиця 1 – Продуктивність рослин озимої пшениці залежно від передпосівної інсектицидної обробки насіння та ураження ВЖКЯ

Варіант, діюча речовина	% ураження ВЖКЯ	Висота рослин, см	Кількість колосків, шт.	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Миронівська 61, ручний посів, 2007-2008 рр.						
1	2	3	4	5	6	7
Контроль	50	99,5±1,9	19,5±0,3	44,1±3 5	1,4±0,08	-
Тіаметоксам 350 г/л	40	101±1,5	19,7±0,3	44,7±1,7	1,7±0,15	-
Імідаклоприд, 280 г/л + тіабендазол, 80 г/л	15	120,25±1,7	20,5 ±0,2	62,2±1,3	2,9±0,2	-

1	2	3	4	5	6	7
Імідаклоприд, 280 г/л + тіабендазол, 80 г/л; карбоксин, 400 г/л + триадименол 97 г/л + требуконазол 3 г/л	15	114,9±2,1	19,2±0,4	61,3±0,15	3,0±0,2	-
Веста, виробничі посіви, 2007-2008 рр.						
Контроль	40-50	93,8±2,3	16,5 ±0,35	33,1±1,2	1,3±0,1	43,8
Диметоат, 400 г/л	20-25	105±2,85	17,2±0,2	44,65 ±3,0	2,06 ±0,09	50,1
Імідаклоприд, 200 г/л	15	108,8±0,4	18,9±0,4	50,2 ±2,8	2,24±0,1	51,1

У виробничих умовах сорт Веста за 50 % вірусного ураження мав урожайність контрольного варіанта 43,8 ц/га на площі 3,47га; за обробки насіння інсектицидом з діючою речовиною диметоат, 400 г/л – 52,25 ц/га на площі 3,65 га; за обробки інсектицидом з діючою речовиною імідаклоприд, 200 г/л – 59,85 ц/га на площі 1,3 га тобто прибавка урожаю знаходилась в межах 0,8 – 1,6 т/га.

При цьому залишкових кількостей інсектицидів у зерні на час збирання урожаю не виявлено (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати визначення залишкових кількостей інсектицидів у зерні озимої пшениці, обробленого перед посівом інсектицидами для боротьби з ВЖКЯ

Варіанти, діюча речовина	Результати аналізів	Межа кількісного визначення в зерні, мг/кг	Методи аналізів
Миронівська 65, ручний посів, 2007–2008 рр.			
Контроль	-	-	
Тіаметоксам, 350 г/л	Н*	0,05	ГРХ**
Імідаклоприд, 280 г/л + тіабендазол, 80 г/л	Н	0,05	ВЕРХ
	Н	0,07	ТПХ
Веста, виробничий посів, 2007–2008 рр.			
Диметоат, 400 г/л	Н	0,02	ГРХ
Імідаклоприд, 200 г/л	Н	0,05	ВЕРХ

* – не визначено на відповідній межі;

** – ГРХ газоріднна хроматографія;

ВЕРХ – вискоєфективна рідинна хроматографія;

ТПХ – тонкошарова хроматографія.

Особливо значимі прибавки урожаю отримано за сівби в ранні строки (до 10 вересня) за рахунок знищення векторної популяції попелиць і, як наслідок, в більшості випадків, зменшення вірусного інфікування у 5–6 разів з 80–90 % в контрольному варіанті до 15 % за обробки інсектицидами (табл. 3). Показано, що із зростанням концентрації діючої речовини імідаклоприд і тіаметоксан (в подвійній дозі) можна повністю позбавитись вірусного ураження, що дає приріст урожаю до 70 %.

Залишкових кількостей інсектицидів і в цих дослідях не виявлено.

Таблиця 3 – Вплив інкрустації насіння озимої пшениці сорту Миронівська 61 інсектицидними препаратами на інфікування ВЖКЯ і урожайність посівів ранніх строків (1 декада вересня)

Варіант, діюча речовина	ВЖСЯ, %	Урожайність, т/га	Прибавка		Залишкова кількість інсектицидів, мг/кг
			т/га	% до контролю	
1	2	3	4	5	6
2004–2005 рр.					
Контроль	80-90	5,51	-	-	
Тіаметоксан, г/л: 350	10-15	8,70	3 19	57,9	Не виявлено
700	0	9,30	3,79	68,8	
Імідаклоприд, г/л: 200	15	8,50	2,99	54,3	Не виявлено
400	0	9,36	3,59	68,8	
2005–2006 рр.					
Контроль	90 -100	3,34	-	-	
Диметоат, г/л 400	10-20	5,05	1,7	51,0	Не виявлено
Імідаклоприд, г/л 200	10-15	5,13	1 78	53,4	Не виявлено

Висновки. Застосування ефективних інсектицидів для передпосівної обробки зерна озимої пшениці дозволяє залежно від інфекційного навантаження в 3–6 разів зменшити вірусне ураження і отримувати прибавку урожаю в межах 0,8–3,8 т/га. При цьому можливо отримувати еколого безпечний кінцевий продукт, оскільки залишкових кількостей інсектицидів у зерні після збирання урожаю не виявлено.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Загрязнение литосферы. Последствия. Ее защита. // <http://monarx.ru/stules.css> «rel».
2. Методичні вказівки з визначення тіаметоксану у воді, ґрунті, насінні соняшнику, зерні кукурудзи, соняшниковій і кукурудзяній олії, цукровому буряку № 250 – 2001 // МВ – 2004. – 36. № 37. – С. 24–29.
3. Методичні вказівки по сумісному визначенню табендазолу і флутриафолу у ґрунті, озимій пшениці і житі методом тонкошарової хроматографії № 303 // МВ – 2004. – 36. № 36. – С. 88–92.
4. Методичні вказівки з визначення імідаклоприда в зерні хлібних злаків методом високоефективної рідинної хроматографії № 442 – 2003 // МВ – 2005. – 36. № 42 – С. 30–41.
5. Методичні вказівки з визначення диметоату в яблучному соку методами газорідинної та тонкошарової хроматографії № 473 – 2004 // МВ – 2007. – 36. № 50 – С. 24–48.
6. Ермолаева Л.В. Сравнительная токсико-гигиеническая характеристика новых хлорникотинил-содержащих инсектицидов в сельскохозяйственных культурах // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 5. – С. 15–19.
7. Список пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. 2. Інсектициди та акарациди // Захист рослин. – 2006. – № 2–3. – С. 9–28.
8. Юхименко А.І., Волощук С.І., Кочмарський В.С. Ураження пшениці озимої вірусом жовтої карликовості ячменю залежно від метеорологічних умов вегетації // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут зерноводства УААН». – К.: ВД «ЕКМО», 2008. – Спецвипуск. – С. 107–111.
9. Юхименко А.І., Волощук С.І., Дубовий В.І., Снігур Г.О., Поліщук В.П. Поширення та шкодочинність вірусу жовтої карликовості ячменю // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 2. – С. 35–39.
10. Doerge T. Intensive wheat management evolution // Crop Insight. – 2006. – V.13. – P. 1–4.
11. Gourment C., Kolb F.L., Smyth C.A., Pedersen W.L. Use of imidacloprid as a seed-treatment insecticide to control of barley yellow dwarf virus (BYDV) in oat and wheat // Plant Disease. – 1996. – V.80, 2. – P. 136–141.
12. Gray S., Gildow F.E. Luteovirus-aphid interaction // Annu. Rev. Phytopathol. – 2003. – V. 41. – P. 539–556.
13. Jonson D.W. Planting date and foliar and seed insecticide treatments for control of aphid vectors of barley yellow dwarf virus: 2006 – 2007 // Wheat Science News. – 2007. – V. 11.
14. Lucio – Zavaleta E., Smith D.M., Gray S.M. Variation in transmission efficiency among barley yellow dwarf virus – RMV isolates and clones of the normaly infection aphid vector Rhopalosiphum padi // Phytopathol. – 2001. – V. 91 – P. 792–796.
15. Miller W.A., Rasochova L. Barley yellow dwarf virus // Annu. Rev. Phytopathol. – 1997. – V. 35. – P. 167–190.
16. Royer T., Giles K., Nyamanzi T. et al. Economic evaluation of the effects of planting date and application rate of imidacloprid for management of cereal aphid and barley yellow dwarf diseases in winter wheat // J. Econ. Entomol. – 2005. – V. 98. – P. 95–102.
17. Thackray D.J., Ward L.T., Tomas–Carroll M.L., Jones R.A.C. Role of winter active aphids spreading barley yellow dwarf virus in Mediterranean type environment // Austral J. Agricult. Res. – 2005. – V. 56. – P. 1089–1099.
18. Zwiener C., Conley S.P., Bailly W.C., Sweets L.E. Influence of aphid species and barley yellow dwarf virus on soft red winter wheat yield // J. Econ. Entomol. – 2005. – V. 98. – P. 2013–2019.

Эффективный и экологически безопасный метод защиты озимой пшеницы от вируса желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ)

А.И. Юхименко, С.И. Волощук, В.И. Дубовой, Л.И. Бублик, О.В. Дубовой, С.И. Коломиец

Изучали возможность разработки эффективного метода борьбы с распространенной на озимой пшенице вирусной болезнью – желтой карликовостью. Установлено, что предпосевная обработка семян инсектицидами различной химической природы обуславливает снижение вирусного поражения в 3–6 раз и увеличение урожая на 0,8–3,8 т/га. Показано, что зерно, полученное после такой обработки, не содержит остаточных количеств инсектицидов. Это позволяет выращивать защищенный и экологически безопасный зерновой продукт.

Efficient and environmentally harmless method of winter wheat protection from barley yellow dwarf virus (BYDV)

A. Yukhymenko, S. Voloshchuk, V. Dubovyi, L. Bublik, O. Dubovyi, S. Kolomiyets

Possibility to elaborate efficient method of control viral disease yellow dwarfness being wide-spreading on winter wheat was studied. Presowing seed treatment with insecticides of various chemical character was ascertained to cause 3–6 times decrease of virus incidence and yield increase 0.8–3.8 t/ha. It was revealed that grain produced from the treated seeds do not contain any residuals of the insecticides. It allows growing protected and environmentally harmless grain product.

Key words: winter wheat, yellow brachysm barley virus, protection method.

Надійшла 26.11.2009 р.