

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО НА ДЕГРАДАЦІЮ ПЕСТИЦИДІВ

Л.Е. Піскунова, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Т.В. Єгупова, старший науковий співробітник
ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Представлено оцінку впливу різних моделей технології вирощування тритикале ярого на детоксикацію і кінетику розпаду пестицидів, а також на його врожайність в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *Детоксикація пестицидів, кінетика розпаду, тритикале яре урожайність*

Важливою умовою соціально-економічного прогресу є підвищення ефективності агропромислового комплексу, впровадження наукових систем ведення сільського господарства та прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Застосування таких технологій – найактивніша форма організації впровадження досягнень науково-технічного прогресу, яка дозволяє отримувати найбільший економічний та соціальний ефект при виробництві сільськогосподарської продукції. До числа прогресивних належать, насамперед, інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують їх високу врожайність, базуються на повному використанні досягнень науки і матеріально-технічних засобів, вчасному і якісному дотриманні всіх агрозаходів [1].

В основі агротехніки таких технологій лежить принцип оптимізації чинників, які впливають на урожайність культур протягом усього періоду їх вегетації. Контроль за формуванням продуктивності рослин є основою інтенсивних технологій, підставою для прийняття своєчасних і обґрунтованих рішень з ефективним використанням енергоресурсів [2].

У зв'язку із зростаючою потребою екологізації сільськогосподарського виробництва у світовому землеробстві необхідно переходити на альтернативні, енергозберігаючі технології, що ґрунтуються на зниженні енергоємних, у першу чергу, витрат на обробіток ґрунту, та зменшення внесення високих доз мінеральних добрив і пестицидів. Обмеження норм мінеральних добрив здійснюється за рахунок застосування органічних відходів рослинництва і тваринництва, компостів, зелених добрив, а пестицидів – впровадження біологічних методів захисту рослин [3].

Однак деякі дослідники відзначають, що за ведення альтернативної системи землеробства спостерігається значне зниження рівня врожайності порівняно з традиційною системою. За біологічною системою землеробства із застосуванням тільки органічних добрив спостерігається зниження в ґрунті рухомих форм фосфору та калію, тому відмова від мінеральних добрив не забезпечує повного повернення виносених з урожаєм поживних речовин.

Отже, біологічна система землеробства має переваги та недоліки. Біологічні і традиційні системи землеробства слід поєднувати, тобто застосовувати інтегровано, враховуючи переваги обох.

Мета дослідження полягає у проведенні комплексної оцінки впливу різних технологій вирощування тритикале ярого на деградацію пестицидів та формування врожайності.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2008-2010 рр. у стаціонарному досліді лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур та кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН» в зоні Правобережного Лісостепу України. Ґрунт – темно-сірий опідзолений крупнопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Об'єктом вивчення був високопродуктивний сорт тритикале ярого Соловей.

Вивчали ефективність моделей технології вирощування з різним рівнем застосування засобів хімізації і біологічних факторів. Добрива вносили за схемою, представленою в табл 1, на фоні побічної продукції попередника.

1. Схема внесення мінеральних добрив під тритикале яре

Варіант	Дози поживних речовин, кг/га д.р.			Підживлення N на IV етапі органогенезу
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	
1	Без добрив і заробки побічної продукції попередника (абсолютний контроль)			
2	Без добрив на фоні побічної продукції попередника (біологічний контроль)			
3	60	60	–	–
4	–	–	30	30
5	30	30	30	–
6	60	60	30	30
7	90	90	45	45

Усі моделі технології вирощування тритикале ярого вивчали за двох систем захисту: мінімальної (протруювання насіння) та інтегрованої (протруювання насіння та обробка посівів пестицидами згідно з економічними порогоми шкідливості).

Визначення залишків пестицидів у ґрунті та рослинах зернових культур проводили методом тонкошарової хроматографії, адаптованими Інститутом екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, в центрі санітарно – гігієнічної експертизи і сертифікаційних випробувань пестицидів і агрохімікатів, аналізи – в лабораторії кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Норми та строки внесення пестицидів представлено в табл 2.

Результати досліджень. Проби відбирали на наступний день після внесення препаратів на п'яти варіантах з різними технологіями з метою прослідкувати поведінку пестицидів за різних умов вирощування зернових культур.

2. Норми та строки внесення препаратів

Препарат	Норми внесення	Вид пестициду	Діюча речовина	Строки внесення
Карате зеон	0,15-0,2кг/га	Інсектицид	Циклотрин	28.05.2009
Максим стар	1,5л/т	Фунгіцид	Флудиоксоніл/ ципроканазол	1.03.2009
Лінтур	135г/га	Гербицид	Тріасульфурон/ дикамба	6.05.2009
Амістар екстра	0,6л/га	Фунгіцид	Азоксистробін/ ципроконазол	28.05.2009

Результати досліджень. Проби відбирали на наступний день після внесення препаратів на п'яти варіантах з різними технологіями з метою прослідкувати поведінку пестицидів за різних умов вирощування зернових культур.

Протруєне зерно тритикале перед посівом аналізували для визначення кількості максим стару (табл.3). Відбір проб почали через місяць після висіву тритикале. Кількість препарату у ґрунті на всіх варіантах зменшилась удвічі, а на 6-му та 7-му варіантах ципроканазолу вже не було. Розпад препарату в рослинах відбувався повільніше. У рослинах тритикале на 30-ту добу препарат знаходили на всіх варіантах. Різниці у деградації максим стару залежно від варіанта не виявлено. Під час визначення препарату у зерні, на 5-му, 6-му та 7-му варіантах максим стара не знайдено. На абсолютному контролі(1-й вар.) та біологічному контролі (2-й вар.) було встановлено залишкову кількість флудиоксонілу відповідно 0,07 та 0,05 мг/кг.

3. Вміст флудиоксонілу/ ципроканазолу (максим стар, к.е.) в ґрунті та рослинах тритикале, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	1*	30	1	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>2,8</u>	<u>1,2</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	0,07
	1,5	0,2	1,5	0,6	–
Біологічний контроль	<u>2,8</u>	<u>1,7</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	0,05
	1,5	0,3	1,5	0,6	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	–
	1,5	0,4	1,5	0,5	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>2,8</u>	<u>1,4</u>	<u>2,8</u>	<u>1,3</u>	–
	1,5	-	1,5	0,4	–
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>2,8</u>	<u>1,2</u>	<u>2,8</u>	<u>1,5</u>	–
	1,5	-	1,5	0,4	–

* Кількість максим стару в зерні до висіву.

Після обробки посівів тритикале ярого гербіцидом Лінтур, вивчення деградації препарату почали на другий день(табл.4). На 30-ту добу препарат (тріасульфурон) в ґрунті знайдено на 1-му, 2-му та 5-му варіантах відповідно 0,12; 0,15 та 0,08 мг/кг. У рослинах тритикале лише лінтур знайшли на всіх варіантах, а у зерні його не було.

4. Вміст тріасульфору/ дикамба (лінтур, в.г.) у ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	2	30	2	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,12</u> –	<u>0,18</u> 0,10	<u>0,13</u> -	– –
Біологічний контроль	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,15</u> –	<u>0,21</u> 0,11	<u>0,14</u> -	– –
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>0,19</u> 0,11	<u>0,08</u> –	<u>0,20</u> 0,11	<u>0,11</u> -	– –
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>0,18</u> 0,10	– –	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,07</u> -	– –
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>0,17</u> 0,10	– –	<u>0,22</u> 0,12	<u>0,04</u> -	– –

Динаміку вмісту карате зеон та амістар екстра почали визначати на 2-гу добу після внесення (табл. 5-6). Динаміка розпаду препаратів у рослинах проходить повільніше, ніж у ґрунті. За внесення N₆₀P₆₀K₆₀ (6-й варіант) та N₉₀P₉₀K₉₀ (7-й варіант) розпад карате зеон та амістар екстра відбувався набагато швидше. Під час аналізу зерна тритикале ярого на всіх варіантах препарат карате зеон не знайдено, а залишки препарату амістар екстра виявлено лише на біологічному контролі.

5. Вміст циклотрину (Карате зеон, к.е.) в ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	2	30	2	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	0,22	0,08	0,19	0,12	–
Біологічний контроль	0,21	0,06	0,20	0,13	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,19	0,08	0,22	0,10	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,18	0,07	0,21	0,08	–
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,19	–	0,23	–	–

**6. Вміст азоксистробіну/ципроконазолу (Амістар екстра к.с.)
в ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг**

Варіант	Дні після обробки				Зерно
	2	30	2	30	
	ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>0,84</u> 0,12	<u>0,23</u> –	<u>1,48</u> 0,20	<u>0,13</u> 0,04	–
Біологічний контроль	<u>0,84</u> 0,12	<u>0,23</u> –	<u>1,48</u> 0,20	<u>0,17</u> 0,04	<u>0,05</u> –
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>0,90</u> 0,12	<u>0,45</u> –	<u>1,45</u> 0,21	<u>0,11</u> 0,01	– –
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>0,84</u> 0,10	<u>0,36</u> –	<u>1,45</u> 0,20	<u>0,07</u> –	– –
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>0,91</u> 0,10	0,25 –	<u>1,51</u> 0,23	<u>0,04</u> –	– –

Відомо, що зменшення вмісту пестицидів у рослинах відбувається за експоненційною кривою. Використовуючи одержані дані та рівняння першого порядку, розраховували константу швидкості розпаду **k** та період напіврозпаду **T₅₀** кожної досліджуваної сполуки в ґрунті та рослинах при застосуванні різних технологій.

За експериментальними даними (табл.7) встановлено, що швидкість детоксикації максим стару, карате зеон, лінтуру, амістару екстра в ґрунті та рослинах була більша за інтенсивних моделей технології, де вносили N₆₀₋₉₀ P₆₀₋₉₀K₆₀₋₉₀. У ґрунті швидкість розпаду карате зеон, лінтуру була меншою, ніж у рослинах тритикале. Якщо у ґрунті **k** не перевищує 0,12-0,14 частин за добу, то у рослинах цей показник на удобрених фонах становив 0,18-0,24 частин за добу. Константа швидкості розпаду максим стару, амістар екстра в ґрунті була більшою, ніж в рослинах.

Проведена оцінка впливу елементів технології вирощування на врожайність та якісні показники зерна тритикале ярого, показала, що і на ці показники найбільший вплив мало збалансоване мінеральне живлення. Максимальну реалізацію продуктивності тритикале ярого забезпечили інтенсивні моделі технології вирощування. Так, найбільший приріст урожайності від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю (1вар.)

отримано за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ (7-й вар.) – 2,82-2,95 т/га від засобів хімізації 141 %, а при застосуванні $N_{60}P_{60}K_{60}$ (6-й вар.) відповідно 2,35- 2, 61 т/га і 120%.

Дещо нижчий рівень урожайності зерна тритикале яре формувало за роздрібного внесення N_{60} (4-й вар.). Ефект від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю становив 1,97-1,99 т/га.

7. Кінетика розпаду пестицидів у ґрунті та рослинах ярого тритикале

Варіант	Тріасульфурон/ дикамба(лінтур 11%, в.г.)	Флудіоксоніл/ ципроканазол (максим стар 9,5%, к.е)	Циклотрон (карате зеон 5%, к.е)	Азоксистробін/ ципроконазол (амістар екстра 80%, к.е)
Константа швидкості розпаду k у ґрунті, доба ⁻¹				
Контроль	0,07 / 0,11	0,07 / 0,14	0,10	0,07 / 0,14
Біологічний контроль	0,06 / 0,11	0,07 / 0,14	0,09	0,08 / 0,14
$N_{30}P_{30}K_{30}$	0,08 / 0,12	0,08 / 0,14	0,11	0,07 / 0,13
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,12 / 0,20	0,11 / 0,20	0,12	0,11 / 0,20
$N_{90}P_{90}K_{90}$	0,14 / 0,21	0,12 / 0,24	0,16	0,13 / 0,21
Період напіврозпаду T_{50} у ґрунті, діб				
Контроль	9,9 / 2,1	21,5 / 6,8	6,9	9,9 / 4,9
Біологічний контроль	11,5 / 2,1	21,5 / 6,8	7,7	8,6 / 4,9
$N_{30}P_{30}K_{30}$	8,6 / 05,4	16,5 / 6,0	6,3	8,6 / 4,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,8 / 3,2	15,0 / 5,5	5,8	6,3 / 3,4
$N_{90}P_{90}K_{90}$	4,9 / 3,3	15,1 / 5,2	4,3	5,8 / 2,8
Константа швидкості розпаду k у рослині, доба ⁻¹				
Контроль	0,07 / 0,11	0,04 / 0,16	0,07	0,04 / 0,16
Біологічний контроль	0,09 / 0,12	0,04 / 0,16	0,08	0,06 / 0,16
$N_{30}P_{30}K_{30}$	0,09 / 0,11	0,06 / 0,15	0,08	0,05 / 0,14
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,11 / 0,11	0,07 / 0,18	0,08	0,07 / 0,18
$N_{90}P_{90}K_{90}$	0,12 / 0,14	0,08 / 0,20	0,10	0,07 / 0,30
Період напіврозпаду T_{50} у рослині, діб				
Контроль	9,9 / 3,6	23,1 / 7,1	9,9	17,3/ 4,3
Біологічний контроль	7,7 / 5,7	23,1 / 7,1	8,6	11,5/ 4,3
$N_{30}P_{30}K_{30}$	7,7 / 3,3	17,2 / 6,4	8,6	11,6 / 4,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,1 / 2,4	16,8 / 6,1	8,6	9,9 / 3,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	3,6 / 2,5	16,2 / 5,5	6,9	8,6 / 3,4

Ресурсоощадна технологія, що передбачала внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, забезпечила приріст урожайності культури від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю 1,34-1,61 т/га. При застосуванні лише одного фону – ($P_{60}K_{60}$) без аоту (3-й вар.) врожай зерна тритикале ярого знижувався до 3,00-3,30 т/га, на біологічному (2-й вар.) та абсолютному контролі (1-й вар.) відповідно 2,41-2,56 т/га та 2, 24-2,45т/га.

Серед досліджуваних факторів найбільший вплив на формування продуктивності тритикале ярого мали добрива, частка участі яких становила 87,4%, тоді як «системи захисту» впливали незначно – 5,3%.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України інтенсивні моделі технології, що передбачали внесення $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$, за оптимальних строків та норм внесення засобів захисту рослин сприяють підвищенню швидкості детоксикації та розпаду пестицидів у рослинах, що забезпечувало отримання якісної за екологічними показниками продукції тритикале ярого.

Список літератури

1. Сайко В.Ф., Интенсивные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В.Ф. Сайко, В.С. Циков, В.Ф. Зубенко – К.: Урожай, 1986. – С. 3-4.
2. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку / В.Ф. Сайко – К.: ДІА, 1997. – С. 38-39.
3. Тараріко Ю.О. Енергозберігаючі агротехнології як основа формування сталих систем землеробства // Матер. міжнародної наукової конференції “Сталий розвиток агроєкосистем”. – Вінниця: Агросвіт – 2002. –С.158-160.
4. Лісовал А.П. Системи використання добрив / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К.: Вид.АПК, 2002. -350с.
5. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник / [М.А. Клисенко, А.А. Калинина, К.Ф. Новикова и др.] – М.: ВО Агропромиздат, 1992. - Т.2. – 416 с.

6. Кавецький В.М., Екотоксична властивість пестицидів як функція фізико-хімічної будови їх молекул / В.М. Кавецький, Л.С. Крук, Л. І. Бублик // Агроекологія і біотехнологія. –1998. – В.2. – С.85-91.

Влияние технологий выращивания тритикале ярого на деградацию пестицидов

Пискунова Л.Э., Егупова Т.В.

Представлена оценка влияния разных моделей технологий выращивания тритикале ярого на детоксикацию и кинетику распада пестицидов, а также на его урожайность в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: Детоксикация пестицидов, кинетика распада, тритикале яровое, урожайность.

Influence of different technology of spring triticale cultivation on pesticide detoxication

Piskunova L.E., Egupova T.V.

The article presents the assessment of an impact of different cultivation technology models of spring triticale on detoxication and kinetics of pesticide decay and on the formation of crop capacity in the conditions of the right-bank Ukrainian Forest-Steppe.

Key words: Detoxication of pesticides, kinetics of decay, spring triticale, crop capacity.