

С. І. Колісник, С. Я. Кобак, О. Я. Панасюк, кандидати
сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ХВОРОБ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Застосування різних систем захисту посівів сої зменшило поширення хвороб (фузаріоз і септоріоз) від 18 – 23 % на контролі 2-пільної сівозміни до 10 – 14 та 4 – 8 % відповідно в трипільній та 4-пільній сівозмінах. Зазначене покращення фітосанітарного стану посівів підвищило урожайність насіння сої від застосування комплексного мікродобрива «Плантафол» на 0,21 т/га, або на 10,3 % (середнє за 2 роки). Допосівна обробка насіння (Ризоактив + Максим XL 035 FS) у поєднанні з фунгіцидом Абакус сприяла збільшенню урожайності насіння сої від 2,04 т/га на контролі (без обробки насіння в 2-пільній сівозміні) до 2,65 т/га при застосуванні цих препаратів у трипільних та 4-пільних сівозмінах.

Ключові слова: *соя, фузаріоз, септоріоз, протруйники насіння, мікродобриво Плантафол, фунгіцид Абакус, урожайність.*

Умови і методика досліджень. Польові дослідження проводили в 2016 – 2017 рр. у стаціонарному досліді, закладеному в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові, в орному шарі яких міститься гумусу 2,1 – 2,4 %, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) відповідно 12,1 – 14,2 та 8,1 – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рН сол. –5,3 – 5,6. Вивчали системи захисту посівів сої від найбільш поширених (у зоні Лісостепу) хвороб у таких короткоротаційних сівозмінах: соя – кукурудза, соя – кукурудза – кукурудза, соя – кукурудза – кукурудза – кукурудза. Вивчали такі системи захисту: 1 – обробка насіння: Ризоактив (2,0 кг/т) + Максим XL 035 FS (1,0 л/т) + обприскування фунгіцидом Абакус (1,5 л/га) : 2-позакореневе підживлення (Плантафол 2,0 кг/га): 3 – варіант 1 + варіант 2. Всі варіанти захисту вивчали на фоні внесення добрив у нормі $N_{45}P_{60}K_{60}$.

Висівали середньостиглий сорт сої Тріада. Схема досліді представлена в табл. 2. Облікова площа ділянки – 50 м², повторність – триразова. Обробку урожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу (Б. А. Доспехов, 1985) на персональному комп'ютері Pentium III.

Аналіз досліджень і публікації. Соя в Україні за останні десятиріччя увійшла в ранг стратегічних культур. Адже в її насінні міститься 38 – 42 %

білка, 18 – 23 % олії, 25 – 30 % вуглеводів, ферменти, вітаміни [1]. Її білок містить всі незамінні амінокислоти і в цьому відношенні він не поступається білку тваринного походження. Разом з тим соя, на відміну від інших поширених олійних культур, збагачує ґрунт азотом завдяки фіксації його з повітря [5, 9].

Проте, ця культура не досить стійка до шкідливих хвороб. Сою уражує близько 120 збудників хвороб грибної, бактеріальної і вірусної природи – від сівби до фізіологічної стиглості насіння [2].

Найбільшу шкоду завдають посівам сої грибні хвороби: фузаріоз (знижує урожайність насіння на 15 – 20 %), септоріоз (фітотійні роки знижує урожайність до 50 %), антракноз (знижує схожість та урожайність насіння на 13 – 20 %), а також вірусні (мозаїка сої) і бактеріальні хвороби (бактеріоз) та ін. [3, 4, 7, 8]. Встановлена в окремих зонах України ефективна дія хімічних, біологічних, інтегрованих заходів боротьби з хворобами сої і вплив їх на урожайність насіння та їх сумісна ефективність [6, 7, 10].

Проте в умовах Правобережного Лісостепу України зазначені питання вивчені ще недостатньо, що послужило підставою для нас закласти польові досліді з вивчення ефективності різних систем захисту сої від хвороб, вирощуваної в короткоротаційних соєво-кукурудзяних сівозмiнах.

Результати досліджень та їх обговорення. Польові дослідження проводили протягом 2016 – 2017 рр. у стаціонарному досліді, закладеному на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Аналіз гідротермічних умов показує, що в критичний період формування урожаю сої – період цвітіння – наливання насіння – кількість опадів у 2017 р. була меншою відповідно на 66 та 42 мм від середньобогаторічної норми (табл. 1). В цілому погодні умови 2016 – 2017 рр. дали змогу одержати відносно непоганий рівень урожайності насіння сої.

Одержані нами попередні дані про вплив систем захисту на поширення хвороб сої у короткоротаційних соєво-кукурудзяних сівозмiнах (табл. 2). Вони показують, що урожайність посівів сої фузаріозом і септоріозом у 2016 році при застосуванні різних систем захисту в 2-пільній сівозмiні становила відповідно 18 – 25 і 12 – 19 %, а у засушливому 2017 році, ці показники були в межах 10 – 14 та 7 – 11 %. Це свідчить про те, що в умовах випадання більшої кількості опадів (порівняно із засушливим роком) значно збільшується поширення хвороб у посівах сої. Аналогічна залежність спостерігається і при застосуванні різних систем захисту сої від хвороб, вирощуваної і в короткоротаційних три- та чотири-пільних соєво-кукурудзяних сівозмiнах.

Сила впливу досліджуваних систем захисту посівів сої від хвороб була різновеликою. Так, позакореневе підживлення сої в 2-пільній сівозмiні Плантафолом (2,0 кг/га) зменшило ураженість рослин фузаріозом у середньому за 2 роки від 23 до 20 %, а септоріозом – від 18 до 15 %, або відповідно 13 та 17 відносних відсотків. Застосування в цій же сівозмiні

системи захисту – обробка насіння сої (Ризоактив (2,0 кг/т) + Максим XL 035 FS (1,0 л/т) у поєднанні з обприскуванням рослин фунгіцидом Абакус – зменшило поширення фузаріозу в середньому за 2 роки від 23 до 18 %, а септоріозом – від 18 до 13 %, або менше відповідно на 22 та 28 відсотків.

1. Гідротермічні умови в роки проведення досліджень

Місяці	Середньомісячна температура повітря, °С		Середньо-багаторічна температура повітря, °С	Сума ефективних температур, °С	
	2016 р.	2017 р.		2016 р.	2017 р.
Травень	14,2	14,0	14,1	134,7	137,0
Червень	19,4	19,1	17,1	282,3	263,2
Липень	20,8	20,0	18,3	334,4	309,6
Серпень	19,9	21,2	17,7	308,4	348,5
Вересень	15,9	15,3	13,4	190,9	168,6
Всього за вегетаційний період	18,0	18,2	16,1	1250,7	1226,9
Кількість опадів, мм					
Місяці	2016 р.	2017 р.	середнє	Середньобагаторічна норма, мм	
Травень	54,4	27,7	41,0	63	
Червень	52,8	20,5	36,7	87	
Липень	43,2	50,2	46,7	92	
Серпень	31,1	36,6	33,9	68	
Вересень	2,9	90,5	46,7	56	
Всього за вегетаційний період	184,4	225,5	205,0	366	

Найбільшу ефективність проявили системи захисту сої від хвороб при застосуванні їх у 4-пільній сівозміні, що пояснюється взаємодією досліджуваних систем і сівозмінного фактору.

Дані про роль сівозміни в підвищенні ефективної дії досліджуваних систем захисту сої від хвороб представлені в табл. 3. Вони свідчать про те, що досліджувані системи захисту сої від хвороб проявили порівняно високу ефективність уже при застосуванні їх у беззмінних посівах цієї культури.

Так, зменшення поширення фузаріозу в беззмінному вирощуванні сої становило в середньому за 2016 – 2017 рр. 11 (29 – 18) %, септоріозу також 11 (21 – 10) %, залежно від різних систем захисту рослин – від сівби до фізіологічної стиглості насіння.

Порівняння зазначених даних, одержаних у беззмінних посівах і в сівозміні, вказує, що ефективна дія систем захисту в сівозміні значно вища, ніж у монокультурі.

2. Вплив систем захисту на поширення хвороб сої у короткоротаційних сівозмiнах, %

Перiод повернення на попереднє мiсце вирощування	Системи захисту посiвiв сої на фонi N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	Поширення хвороб сої **, %					
		фузарiоз		септорiоз		бактерiоз	
		за роками	середнє	за роками	середнє	за роками	середнє
1 рiк (2-пiльна сiвозмiна)	I. Без обробки насiння	29/17	23	23/13	18	-/5	5
	II. Позакореневе пiдживлення*	25/14	20	19/11	15	-/4	4
	III. Обробка насiння ****+ фунгiцид Абакус (1,5 л/га)	22/13	18	16/9	13	-/4	4
	IV. Те саме + пiдживлення*	18/10	14	12/7	10	-/3	3
2 роки (3-пiльна сiвозмiна)	I. Без обробки насiння	23/13	18	17/10	14	-/4,0	4,0
	II. Позакореневе пiдживлення*	19/11	15	14/8	11	-/4,2	4,2
	III. Обробка насiння ****+ фунгiцид Абакус (1,5 л/га)	16/9	13	11/7	9	-/3,6	3,6
	IV. Те саме + пiдживлення*	13/7	10	8/5	7	-/2,6	2,6
3 роки (4-пiльна сiвозмiна)	I. Без обробки насiння	19/11	15	14/8	11	-/3,8	3,8
	II. Позакореневе пiдживлення*	16/9	13	11/6	9	-/2,9	2,9
	III. Обробка насiння ****+ фунгiцид Абакус (1,5 л/га)	13/7	10	8/5	7	-/2,7	2,7
	IV. Те саме + пiдживлення*	10/6	8	5/3	4	-/2,3	2,3

Примiтки: *У позакореневе пiдживлення вносять Плантафол (2,0 кг/га).

**У чисельнику данi за 2016 рiк, у знаменнику – за 2017 рiк.

***Насiння обробляють Ризоактивом (2,0 кг/т) + Максим XL 035 FS (1,0 л/т).

3. Роль короткоротаційної сівозміни в зменшенні поширення хвороб сої при застосуванні різних систем захисту, %

Спосіб вирощування сої	Системи захисту посівів сої на фоні внесення N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	Поширення хвороб сої **, %						Сума пошкоджень у середньому за 2 роки, %
		фузаріоз		септоріоз		бактеріоз		
		за роками	середнє	за роками	середнє	за роками	середнє	
Беззмінно (контроль)	i. Без обробки насіння	37/21	29	26/15	21	-/16	6	50
	II. Позакореневе підживлення*	32/18	25	21/12	17	-/5	5	42
	III. Обробка насіння ***+ фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	28/16	22	17/10	14	-/5	5	36
	IV. Те саме + підживлення*	23/13	18	13/7	10	-/4	4	28
У сівозміні: кукурудза - соя	I. Без обробки насіння	29/17	23	23/13	18	-/5	5	41
	II. Позакореневе підживлення*	25/14	20	19/11	15	-/4	4	35
	III. Обробка насіння ***+ фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	22/13	18	16/9	13	-/4	4	31
	IV. Те саме + підживлення*	18/10	14	12/7	10	-/3	3	24
Зменшення хвороб, в абсолютних %, порівняно з контролем на варіантах захисту:	I. Без обробки насіння	-	6	-	3	-	1	9
	II. Позакореневе підживлення*	-	5	-	2	-	1	7
	III. Обробка насіння ***+ фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	-	4	-	1	-	1	5
	IV. Те саме + підживлення*	-	4	-	0	-	1	4

Примітки* Вносять Плантафол (2,0 кг/га) у фази 3-го листка та утворення зелених бобів.

** Обробляють насіння інокулянтом Ризоактив (2,0 кг/т) + Максим XL 035 FS (1,0 л/т).

*** У чисельнику дані за 2016 рік, а в знаменнику – за 2017 рік.

Якщо в беззмінних посівах зниження пошкодження хворобами сої внаслідок застосування різних досліджуваних систем захисту становило 4 – 11 %, то в 2-пільній соєво-кукурудзяній сівозміні цей показник знаходився в межах 11 – 15 % порівняно з контролем, що можна пояснити позитивною взаємодією двох факторів – система захисту від хвороб і сівозміна, оскільки вже саме сумісне чергування в сівозміні істотно зменшує пошкодження культур хворобами. Зменшення пошкодження сої фузаріозом за рахунок взаємодії систем захисту та сівозміни становило 4 – 6 %, а септоріозу – 1 – 3 % (середнє за 2 роки).

Урожайність насіння сої залежно від систем захисту посівів від хвороб представлена в табл. 4.

4. Урожайність насіння сої, вирощуваної в короткоротаційних сівозмінах захисту рослин, т/га

Співвідношення посівів сої і кукурудзи в сівозміні	Системи захисту посівів сої на фоні внесення добрив N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	Урожайність, т/га			
		Роки		Середнє	
		2016	2017	т/га	в %
Беззмінний посів	I. Без передпосівної обробки насіння	1,09	1,03	1,06	100
	II. Позакореневе підживлення*	1,26	1,16	1,21	114
	III. Обробка насіння *** + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	1,32	1,23	1,28	121
	IV. Те саме + підживлення*	1,61	1,47	1,54	145
1 : 1	I. Без обробки насіння	2,14	1,93	2,04	100
	II. Позакореневе підживлення*	2,35	2,15	2,25	110
	III. Обробка насіння *** + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	2,49	2,24	2,37	116
	IV. Те саме + підживлення*	2,83	2,52	2,68	131
1 : 2	I. Без обробки насіння	2,38	2,12	2,25	110
	II. Позакореневе підживлення*	2,68	2,36	2,52	124
	III. Обробка насіння *** + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	2,82	2,48	2,65	130
	IV. Те саме + підживлення*	3,19	2,78	2,99	147
1 : 3	I. Без обробки насіння	2,64	2,27	2,46	121
	II. Позакореневе підживлення*	3,03	2,57	2,8	137
	III. Обробка насіння *** + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	3,12	2,68	2,9	142
	IV. Те саме + підживлення*	3,54	3,01	3,28	161

HP_{0,05} (т/га). 2016 р. А – 0,065, В – 0,050, С – 0,057, АВ – 0,089, АС – 0,085, ВС – 0,075, АВС – 0,091. 2017 р. А – 0,062, В – 0,050, С – 0,051, АВ – 0,087, АС – 0,085, ВС – 0,071; АВС – 0,062.

Фактори: А – сівозміна, В – підживлення, С – обробка насіння.

Примітки. * Плантафол (2,0 кг/га) у фази 3-го листка та утворення зелених бобів.

** Обробка насіння інокулянтном Ризоактив (2,0 кг/т) + Максим XL 035 FS (1,0 л/т).

Вони свідчать про значний вплив досліджуваних систем захисту сої від найбільш поширених хвороб на рівень урожайності насіння як при

застосуванні їх у беззмінних посівах сої, так і в короткочасних сівозмінах. Застосування різних систем захисту сої, вирощуваної в беззмінних посівах, від хвороб підвищило урожайність насіння в середньому за 2 роки на 14 – 45 % порівняно з контролем без застосування заходів по боротьбі з хворобами. Система захисту сої від хвороб, яка полягає в передпосівній обробці насіння (Ризоактив 2,0 кг/т + Максим XL 035 FS 1,0 л/т) в поєднанні з обприскуванням посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га), забезпечила збільшення урожайності від 2,04 до 2,37 т/га (16 %) та від 2,46 до 2,90 т/га (18 %) залежно від вирощування цієї культури відповідно в 2-пільній та 4-пільній соєво-кукурудзяних сівозмінах. Максимальний ефект одержано від вказаної системи захисту із поєднанням підживлення Плантафолом в дозі 2,0 кг/га (вар. IV).

При цьому урожайність насіння сої збільшилася в середньому за 2 роки на 0,82 т/га, або на 33 % порівняно з контролем, де соя вирощувалася без застосування препаратів захисту.

Отже, сумісна дія систем захисту сої та сівозміни, де вона поверталась на попереднє поле вирощування через 3 роки, дала можливість збільшити урожайність насіння від 2,04 до 3,28 т/га (61 %) порівняно із вирощуванням сої в 2-пільній сівозміні (соєво-кукурудза).

Висновки

1. Застосування в 2-пільній сівозміні системи захисту сої – обробка насіння (Ризоактив 2,0 кг/т + Максим XL 035 FS 1,0 л/т) в поєднанні з обприскуванням рослин фунгіцидом Абакус – зменшило поширення фузаріозу в середньому за 2 роки від 28 до 18 %, а септоріозом від 18 до 13 %, або менше порівняно з контролем на 22 та 28 відносних відсотків.

2. Дворазове підживлення сої мікродобривом Плантафол (2,0 кг/га) зменшило поширення фузаріозу від 23 до 20 %, а септоріозу – від 18 до 15 %, або відповідно на 18 – 17 відносних відсотків.

3. Допосівна обробка насіння (Ризоактив 2,0 кг/т + Максим XL 035 FS 1,0 л/т) в поєднанні з фунгіцидом Абакус сприяло збільшенню урожайності насіння сої від 2,04 т/га на контролі (2-пільна сівозміна без систем захисту) до 2,65 та 2,90 т/га при їх застосуванні в 3-пільних та 4-пільних сівозмінах.

4. Сумісна дія досліджуваних систем захисту сої від хвороб та сівозміни, де вона поверталась на попереднє поле вирощування через 3 роки, збільшила урожайність насіння від 2,04 до 3,28 т/га (61 %) порівняно із вирощуванням сої в 2-пільній сівозміні (соєво-кукурудза).

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої. – К: Аграрна наука. – Урожай, 1993. – 429 с.
2. *Белявский Ю.* Болезни сои в условиях изменения климата / Юрий Белявский // *Зерно.* – 2011. – № 6. – С. 46 – 50.

3. *Кириченко В. В.* Оптимізація інтегрованого захисту польових культур / В. В. Кириченко, Ю. Г. Красиловець, В. С. Зуза, В. П. Петренкова // Посібник українського хлібороба. – 2007. – С. 34 – 35, 74 – 79.

4. *Лапа С. В.* Біологічний захист сої від бактеріальних хвороб / С. В. Лапа, Н. В. Житкевич, Л. Г. Жмурко // Посібник українського хлібороба, 2011. – С. 162 – 163.

5. *Соя: монографія* / В. Ф. Петриченко, В. В. Лихочвор, С. В. Іванюк та ін. За ред. Петриченка В. Ф., Іванюка С. В. – Вінниця: «Діло», 2016. – 400 с.

6. *Трибель С. О.* Стратегічні культури / С. О. Трибель, С. В. Ретьман, О. І. Борзих, О. О. Стригун. За редакцією С. О. Трибеля. – К.: Фенікс, Колобів, 2012. – 368 с.

7. *Федоренко В. П.* Рекомендації із захисту посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів / В. П. Федоренко, О. А. Грикун // Посібник українського хлібороба, 2008. – С. 142 – 148.

Надійшла до редколегії 13. 12. 2017 р.

Рецензенти В. В. Карасевич, кандидат сільськогосподарських наук