

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ ФАКТОРІВ НА ПОШИРЕНІСТЬ І РОЗВИТОК ФУЗАРІОЗНИХ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ СОЇ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Адаменко О. П.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Наведено результати досліджень з вивчення впливу погодних умов року вирощування сої, строків сівби та системи удобрення культури на поширеність і розвиток фузаріозних кореневих гнилей та урожайність. Виявлено відмінність впливу даних факторів на ураженість сортів сої збудниками фузаріозу. Встановлено основний чинник поширеності і розвитку фузаріозних кореневих гнилей — погодні умови року вирощування культури, які характеризувались різкими коливаннями температури і дефіцитом вологи, що обумовило стресовий стан у рослин сої і, як наслідок, ураженість їх збудниками хвороби. Визначено підвищення урожайності сортів сої за раннього строку сівби на фоні органічних добрив та зяблевої оранки.

соя, сорт, строк сівби, фон живлення, фузаріоз, урожайність

За посівними площами і валовими зборами урожаю соя (*Glycine hispida* Maxim.) серед зернобобових культур світу займає провідне місце. Вирощують її більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га. Таке велике поширення сої пояснюється універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Зумовлено це винятково сприятливим поєднанням у насінні культури органічних і мінеральних речовин [1].

Висока цінність сої визначається насамперед великим вмістом повноцінного білка, який за амінокислотним складом наближається до білків тваринного походження і добре засвоюється людиною і тваринами.

Посівні площі сої з кожним роком зростають. Проте до цього часу не розроблено інтегрованої системи захисту сої від шкідливих організмів. Одним із важливих резервів отримання високих урожаїв сої є захист її від хвороб.

Серед хвороб грибної етіології найбільш поширеними вважають аскохітоз, фузаріоз, білу і сіру гниль, пероноспороз, альтернاریоз [2, 3].

Метою досліджень було визначення впливу комплексу факторів на інтенсивність розвитку фузаріозу та продуктивність сої, зокрема застосування органічних і мінеральних добрив з різним способом обробітку ґрунту, а також основні прийоми сортової агротехніки.

Умови, матеріал і методика досліджень. Польові дослідження проводили в стаціонарній паро-зерно-просапній сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН у 2010 - 2012 роках. Схема чергування культур була такою: чорний пар – пшениця озима – буряки цукрові – ярі зернові – горох – пшениця озима – соя та кукурудза на зерно – ярі зернові – соняшник.

Основний та передпосівний обробітки ґрунту здійснювали відповідно до прийнятої в зоні агротехніки крім прийомів, що вивчали в досліді. Використовували ділянки без мінеральних добрив та з їх внесенням у розрахунку $N_{60}P_{60}K_{60}$, а також використовували органічні добрива. Гній по 30 т/га вносили під чорний пар та пшеницю озиму, яка була попередником сої. Насіння висівали сівалкою «Клен» широкорядним способом з міжряддям 45 см, з нормою висіву 600 тис. схожих насінин на гектар. Площа ділянки — 28 м², повторність триразова. Для боротьби з бур'янами застосовували до посіву гербіцид Харнес з нормою 2,5 л/га, а також проводили рихлення міжрядь.

У дослідах вивчали три строки сівби сої, починаючи з кінця третьої декади квітня з градацією 10 днів. Сорти сої, які були задіяні в дослідженнях, характеризувались різною тривалістю періоду вегетації: скоростиглий сорт Аннушка, ранньостиглий сорт Романтика та середньостиглий сорт Скеля [4].

Досліджували динаміку поширеності та розвитку фузаріозних кореневих гнилей в різні фази розвитку рослин, зокрема в періоди сходи – цвітіння – дозрівання. Обліки проводили за загальноприйнятими методиками („Методика виявлення, учета і прогноза шкідливих і болезней зернобобових культур”, 1970) [5].

Погодні умови за період проведення досліджень були мінливими, що дало змогу повноцінно та об'єктивно оцінити результати експерименту.

За погодними умовами 2010 рік характеризувався помірною зволоженістю та високою температурою повітря. Гідротермічний коефіцієнт в цей рік мав значні коливання за вегетацію культури (від 0,2 до 2,2). Це свідчить про нестійке вологонасичення ґрунту. Так червень, і серпень виявились дуже посушливими (ГТК = 0,4 і 0,2 відповідно), травень і липень – оптимальними (ГТК = 1,2 і 1,4), а вересень був надмірно вологим (ГТК = 2,2).

За гідротермічними умовами 2011 рік був надмірно зволеним та теплим. За період травень — вересень кількість опадів склала 422 мм при багаторічній нормі 230 мм. Вересень виявився дуже посушливими (ГТК = 0,4), травень і серпень нестійкими (ГТК = 0,9), липень — оптимальним (ГТК = 1,3), а червень надмірно зволеним — (ГТК = 3,1).

Погодні умови 2012 року відзначалися високими середньодобовими температурами при низькій вологозабезпеченості (ГТК=0,67). Передпосівний та період проростання насіння (квітень – травень) виявились надто посушливими і ГТК склав 0,03 та 0,4 відповідно. Також дуже посушливими виявились липень та вересень (ГТК = 0,3 і 0,1). У червні відмічена незначна кількість опадів (ГТК = 0,7). Натомість серпень був перезволеним (ГТК =

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

1,7), що компенсувало посуху в період вегетації.

Оскільки погодні умови характеризувались різкими коливаннями середньодобової температури та кількості опадів, то це обумовило стресовий стан у рослин сої і, як наслідок, сприяло ураженості збудниками хвороб та зменшенню врожайності.

Результати досліджень. Результатами проведених досліджень виявлено суттєвий вплив погодних умов року вирощування та фази розвитку сої на поширеність фузаріозу (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка поширеності та розвитку фузаріозних кореневих гнилей сої в залежності від погодних умов року вирощування, (середнє за 2010 – 2012 рр.)

Рік (А)	Сорт (С)	Ураженість рослин за фазами розвитку, % (В)							
		сходи		цвітіння		дозрівання		Середнє	
		Р	R	Р	R	Р	R	Р	R
2010	Аннушка	8,1	3,0	18,5	6,7	15,6	5,3	14,1	5,0
	Романтика	7,0	2,7	11,8	4,6	9,9	3,7	9,6	3,7
	Скеля	4,2	1,5	7,6	3,0	7,1	3,2	6,3	2,6
	середнє	6,4	2,4	12,6	4,8	10,9	4,1	10,0	3,8
2011	Аннушка	8,3	3,0	28,2	11,0	76,0	27,1	37,5	13,7
	Романтика	9,7	3,9	39,9	12,8	70,5	26,9	40,0	14,5
	Скеля	7,6	3,0	44,1	14,2	80,1	38,2	43,9	18,5
	середнє	8,5	3,3	37,4	12,7	75,5	30,7	40,5	15,6
2012	Аннушка	14,3	4,5	50,2	16,7	38,2	14,0	34,2	11,7
	Романтика	16,2	4,9	47,2	16,8	42,2	18,0	35,2	13,2
	Скеля	22,0	6,7	45,9	14,8	73,7	34,8	47,2	18,8
	середнє	17,5	5,4	47,8	16,1	51,4	22,3	38,9	14,6

Примітка: Р – поширеність, R – розвиток.

Вплив факторів на поширеність (Р) та розвиток (R) фузаріозних кореневих гнилей сої, %:

Фактор:	Р	R
А — рік	34,7	28,3
В — фаза розвитку	36,9	38,7
С — сорт	0,6	1,9
АВ — взаємодія факторів	21,3	20,3
АС — взаємодія факторів	2,4	2,8
ВС — взаємодія факторів	1,2	4,8
АВС + залишок — взаємодія факторів	2,9	3,2

Так, в середньому на рослинах досліджуваних сортів сої у 2010 році поширеність і розвиток фузаріозних кореневих гнилей становила 10,0 % і 3,8 %

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

відповідно. Максимальними ці показники були на скоростиглому сорті Аннушка у фазі цвітіння (18,5 і 6,7 %). У 2011 році ураженість рослинна всіх сортах сої значно зросла і в середньому за період вегетації поширеність хвороби сягнула до 40,5 %, а розвиток — 15,6 %. Хвороба поступово наростала і максимального розвитку досягла у фазі дозрівання на сорті Скеля — 38,2%.

У 2012 році динаміка ураженості збудниками хвороби була різною в залежності від сорту. Так, на скоростиглому сорті Аннушка та ранньостиглому сорті Романтика поширеність хвороби була максимальною у фазі цвітіння (50,2 і 47,2 %), в подальшому ці показники дещо знизились — (38,2 і 42,2 %). На середньостиглому сорті Скеля хвороба рівномірно розвивалась впродовж усього періоду вегетації і максимального розвитку набула у фазі дозрівання (73,7 %).

Найбільший вплив на поширеність (34,7 – 36,9 %) та розвиток (28,3 – 38,7 %) мали погодні умови року та фаза розвитку рослин. Вплив саме фази розвитку (P – 95,2 % і R – 66,4 %) добре помітний при порівнянні його з агрофоном і сортом (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка поширеності та розвитку фузаріозних кореневих гнилей сої в залежності від агротехнологічних заходів, (сер. 2010 – 2012 рр.)

Агрофон (А)	Сорт (С)	Ураженість рослин за фазами розвитку, % (В)							
		сходи		цвітіння		дозрівання		Середнє	
		Р	R	Р	R	Р	R	Р	R
I	Аннушка	10,5	3,6	34,4	12,4	44,2	15,7	29,7	10,6
	Романтика	12,7	4,4	34,6	12,2	42,8	16,4	30,0	11,0
	Скеля	11,6	3,9	33,5	11,2	53,5	25,5	32,9	13,5
	середнє	11,6	4,0	34,2	11,9	46,8	19,2	30,9	11,7
II	Аннушка	10,0	3,3	31,7	11,0	41,7	14,6	27,8	9,6
	Романтика	10,7	3,7	32,4	10,9	38,8	14,2	27,3	9,6
	Скеля	10,6	3,4	31,2	10,0	50,4	23,4	30,7	12,3
	середнє	10,4	3,5	31,8	10,6	43,6	17,4	28,6	10,5
III	Аннушка	9,3	3,2	31,3	11,0	43,0	15,1	27,9	9,8
	Романтика	9,9	3,3	32,9	11,2	42,9	16,5	28,6	10,3
	Скеля	9,1	3,4	31,3	10,0	54,0	25,7	31,5	13,0
	середнє	9,4	3,3	31,8	10,7	46,6	19,1	29,3	11,0
IV	Аннушка	11,0	4,0	31,6	11,4	44,1	16,4	32,4	10,6
	Романтика	10,6	3,8	32,0	11,4	44,2	17,7	29,0	11,0
	Скеля	12,2	4,3	34,1	11,5	56,5	27,0	34,3	14,3
	середнє	11,3	4,0	32,6	11,4	48,3	20,4	31,9	12,0

Примітка: Р – поширеність, R – розвиток. Агрофон: I – зяблева оранка (без добрив) — контроль, II – зяблева оранка (післядія гною 30 т/га), III – зяблева оранка (післядія гною 30 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀), IV – чизельний обробіток (післядія гною 30 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀).

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

Вплив факторів на поширеність (P) та розвиток (R) фузаріозних кореневих гнилей сої, %:

Фактор:	P	R
A — агрофон	0,4	3,3
B — фаза розвитку	95,2	66,4
C — сорт	1,3	8,7
AB — взаємодія факторів	0,3	4,9
AC — взаємодія факторів	0,1	3,6
BC — взаємодія факторів	2,6	5,6
ABC + залишок — взаємодія факторів	0,1	7,6

Незначний вплив на розвиток хвороби мав сорт (8,7 %) та агрофон (3,3 %). Поширеність хвороби по фонах живлення та обробітку ґрунту коливалася від 28,6 % (II фон) до 31,9 % (IV фон), а розвиток хвороби — від 10,5 % до 12,0 %.

Щодо строку сівби (табл. 3), то вплив його на поширеність хвороби (3,4 %) і розвитку (2,2 %) нівелювався за рахунок фази розвитку рослин (P – 90,6 %) і (R – 79,7 %). Сорт також мав низький відсоток впливу на дані показники: поширеність хвороби 1,3 %, розвиток — 4,1 %. Поширеність фузаріозних кореневих гнилей на рослинах сортів сої поступово зростала протягом періоду вегетації за ранньої сівби (9,0 – 40,2 %) та за пізньої (13,3 – 52,8 %), розвиток мав схожу динаміку (3,2 – 16,0 %) та (4,0 – 21,5 %) відповідно до строку висіву.

Таблиця 3. Динаміка поширеності та розвитку фузаріозних кореневих гнилей сої в залежності від строку сівби, (середнє за 2010 – 2012 рр.)

Строк сівби (А)	Сорт (С)	Ураженість рослин за фазами розвитку, % (В)							
		сходи		цвітіння		дозрівання		середнє	
		P	R	P	R	P	R	P	R
ранній	Аннушка	9,1	3,1	26,6	9,5	36,6	12,7	24,1	8,4
	Романтика	9,4	3,4	30,2	10,5	34,4	12,6	24,7	8,8
	Скеля	8,4	3,2	33,7	10,9	49,6	22,7	30,6	12,3
	середнє	9,0	3,2	30,2	10,3	40,2	16,0	26,5	9,8
оптимал- льний	Аннушка	9,3	3,3	33,5	11,8	41,4	14,5	28,1	9,9
	Романтика	9,7	3,5	35,8	12,7	43,6	15,8	29,7	10,7
	Скеля	10,4	3,5	31,8	10,5	53,2	26,1	31,8	13,4
	середнє	9,8	3,4	33,7	11,7	46,1	18,8	29,9	11,3
пізній	Аннушка	12,2	4,2	36,8	13,2	51,8	16,8	33,6	11,4
	Романтика	13,9	4,6	33,0	11,0	48,6	20,2	31,9	11,9
	Скеля	13,9	3,2	32,1	10,6	58,0	27,4	34,7	13,7
	середнє	13,3	4,0	34,0	11,6	52,8	21,5	33,4	12,3

Примітка. P – поширеність, R – розвиток.

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

Вплив факторів на поширеність (Р) та розвиток (R) фузаріозних кореневих гнилей сої, %:

Фактор:	Р	R
A — строк сівби	3,4	2,2
B — фаза розвитку	90,6	79,7
C — сорт	1,3	4,1
AB — взаємодія факторів	1,3	1,6
AC — взаємодія факторів	0,5	0,2
BC — взаємодія факторів	2,5	11,6
ABC + залишок — взаємодія факторів	0,6	0,7

В результаті проведених досліджень виявлено суттєвий вплив строків сівби та фону живлення на урожайність культури. Так, на фоні внесення органічних добрив при зяблевій оранці урожайність в середньому становила 1,98 т/га, а за чизельного обробітку ґрунту на фоні внесення органо-мінеральних добрив знижувалась до 1,74 т/га (табл. 4).

Таблиця 4. Урожайність сортів сої залежно від агрофону та строку сівби, т/га, (середнє за 2010 – 2012 рр.)

Строк сівби (C)	Фон живлення та обробіток ґрунту (B)				Середнє по строку сівби
	зяблева оранка			чизельний обробіток	
	без добрив	післядія гною 30 т/га	післядія гною 30 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	післядія гною 30 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
Аннушка (A)					
Ранній	1,74	2,04	1,99	1,80	1,90
Оптимальний	1,75	1,92	1,91	1,73	1,83
Пізній	1,78	1,86	1,71	1,60	1,74
Середнє	1,76	1,94	1,87	1,71	1,82
Романтика (A)					
Ранній	1,94	2,13	2,05	1,90	2,01
Оптимальний	2,00	2,13	1,99	1,88	2,00
Пізній	1,96	2,10	1,96	1,74	1,94
Середнє	1,97	2,12	2,00	1,84	1,98
Скеля (A)					
Ранній	1,81	1,99	1,91	1,68	1,85
Оптимальний	1,75	1,75	1,68	1,66	1,71
Пізній	1,76	1,90	1,82	1,70	1,80
Середнє	1,77	1,88	1,80	1,68	1,78
Середнє по досліді	1,83	1,98	1,89	1,74	1,86
N ₁₀₅ A — 1,68; B — 1,95; C — 1,68; взаємодія факторів AB — 3,37; AC — 2,92; BC — 3,37; ABC + залишок — 5,84					

Стабільний вплив на урожайність сої мав строк сівби. В середньому за три роки сорти Аннушка, Романтика та Скеля формували найбільшу врожайність при ранній сівбі (1,9; 2,01; 1,85 т/га відповідно). За пізньої сівби урожайність була меншою у досліджуваних сортів Аннушка та Романтика і становила 1,74 та 1,94 т/га, а у сорту Скеля — при оптимальній (1,71 т/га).

Отже, в умовах 2010 – 2012 рр. оптимальним фоном живлення для сої було внесення лише органічних добрив при ранній сівбі культури.

Висновки. 1. Погодні умови останніх років характеризуються значним потеплінням і підвищенням весняної температури на 0,8 – 3,0 °С у порівнянні з середньою багаторічною температурою.

2. Поширеність і розвиток на сортах сої фузаріозної кореневої гнилі в більшій мірі залежали від погодних умов року вирощування культури.

3. Чизельний обробіток ґрунту в порівнянні з стандартною оранкою погіршує умови вирощування культури, що призводить до підвищення ураженості збудниками хвороби і, як наслідок, зниження урожайності.

4. В середньому за 2010 – 2012 роки проведення досліджень щодо визначення залежності продуктивності сортів сої різної групи стиглості від сівозмінного фактору, застосування органічних та мінеральних добрив (з різним обробітком ґрунту) та різних строків сівби, виявлено, що сорти є самостійним фактором підвищення врожайності, але повноцінно розкрити потенційні можливості можуть лише за умови правильно підібраної агротехніки.

Список використаних джерел

1. *Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.* Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. *Кириченко В. В.* Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) (навч. посібник) / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизева, В. П. Петренкова та ін.; за ред. В. В. Кириченка. – Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. – 172 с.
3. *Жеребко В. М.* Технологія вирощування та захисту сої. (Рекомендації з інтенсивної технології вирощування) / В. М. Жеребко, А. О. Касьян, Ю. В. Жеребко та ін. — К.: Колоб'іг, 2006. — 30 с.
4. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. *Методика виявлення, учета и прогноза вредителей и болезней зернобобовых культур.* — М.: Колос, 1970. — 46 с.

Приведены результаты исследований по изучению влияния погодных условий года выращивания сои, сроков сева и системы удобрения культуры на распространенность и развитие фузариозных корневых гнилей и урожайность. Выявлено различие влияния данных факторов на пораженность сор-

тов сои возбудителями фузариоза. Установлено основной фактор распространности и развития фузариозных корневых гнилей — погодные условия года выращивания культуры, которые характеризовались резкими колебаниями температуры и дефицитом влаги, что обусловило стрессовое состояние у растений сои и, как следствие, пораженность их возбудителями болезни. Определено повышение урожайности сортов сои при раннем сроке сева на фоне органических удобрений и зяблевой вспашки.

The results of the investigations on the influence of yearly weather conditions of soybean cultivation, sowing terms and fertilizer system on the prevalence and development of fusarium root rots and yield capacity are presented. The difference in influence of these factors on the soybean varieties infestation by fusarium pathogens was revealed. It was established the main factor of prevalence and development of fusarium root rots was yearly weather cultivation conditions, which were characterized by sharp fluctuations of temperature and moisture deficit. It caused stress in soybean plants and, as a consequence, their infestation by pathogens. An increase in the yield capacity of soybean varieties upon early sowing terms on organic fertilizer background and underwinter plowing was determined.