

ІМУНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С. В. Іванюк

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Ю. М. Шкатула

Вінницький національний аграрний університет

Подано п'ятирічні результати фітопатологічної оцінки сортозразків сої різного еколого-географічного походження в умовах правобережного Лісостепу України. Встановлено найбільш розповсюджені хвороби в даному регіоні та виявлено менш сприйнятливі до їх збудників зразки сої.

Соя, сортозразок, інтенсивність розвитку хвороби, стійкість до хвороб

Вступ. Із значною концентрацією посівів, що пов'язано із збільшенням виробництва сої в Україні, виникає небезпека появи і накопичення грибних, бактеріальних та вірусних хвороб.

Як відомо, на сої паразитує близько 50 хвороб, із них більше 30 - грибних, 10 - бактеріальних і 6 - вірусних, які проявляються у всіх фазах росту і розвитку рослин - від проростання насіння до повної стиглості, що призводить до сильного зрідження посівів. Культура досить часто одночасно уражується збудниками декількох хвороб, що знижує урожайність зерна на 15-30 %, вміст білка - на 4- 5 %, жиру - на 3-7 %. Вірусні хвороби можуть зменшувати урожай на 36-85 %, вміст жиру в насінні - 15-18 % [1].

У світовому землеробстві хвороби призводять до недобору зерна біля 135 млн. т щорічно. Встановлено, що використання лише одних стійких сортів відповідає, в рівній мірі, збільшенню посівних площ на 15-20 %, а їх впровадження знизило б необхідність у застосуванні приблизно 14-15 тис. т пестицидів. Захист посівів сої від хвороб - одна з основних проблем у регіонах, де висівають сою. Впровадження у виробництво сортів, що мають високу польову стійкість до збудників, є основним резервом підвищення продуктивності цієї культури. У зв'язку з цим існує необхідність вивчення зміни в структурі популяції фітопатогенів і оцінка стійкості до них, що дозволяє виявити і створити імунний вихідний матеріал для селекції даної культури.

Матеріали і методика проведення досліджень. Наукові дослідження проводили впродовж 2008-2012 рр. в Інституті кормів та сільського гос-

подарства Поділля НААН. Метою було вивчення колекційних зразків сої за стійкістю до основних хвороб в умовах правобережного Лісостепу України.

У процесі вегетації рослин сої проводили обліки для виявлення ураженості біля 300 разків основними хворобами за використання “Широкого уніфікованого класифікатора РЕВ роду *Glycine L.*” [2] та “Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур” [3]: для встановлення насінневої інфекції - у фазі розвинених первинних листків рослин сої, для встановлення сумісної ураженості зразків - у фазах утворення і формування плодоелементів. Загальний ступінь пошкодження взято від 0 % до 100 % (оцінювали стійкість до вірусних хвороб), що може також виражатись у дев'ятибальній системі. Оцінювали стійкість до грибних хвороб: 1-2 - дуже слабе ураження, інтенсивність розвитку 1-10 %, високостійкий зразок; 3-4 - слабе ураження, ураження 11-25 %, стійкий зразок; 5-6 - середнє ураження - 26-50 %, середньосприйнятливий; 7-8 - сильне ураження - 51-75 %, сприйнятливий, 9 - дуже сильне ураження, від 76-100 %, сильносприйнятливий зразок. Ці результати дослідження вихідного матеріалу дають уяву про розповсюдження хвороб залежно від сорту, джерела надходження насіння, а також використовуються для відбору сортів, стійких до хвороб в подальшій селекційній роботі в умовах Лісостепу України.

Ступінь розвитку захворювання вираховували за формулою:

$$P_{\text{хв}} (\%) = I(a \times b) / KB \times 100,$$

де: $P_{\text{хв}}$ - частка розвитку хвороби;

a - число уражених рослин;

b - бал ураження;

K - число пригнічених рослин;

B - найвищий бал шкали обліку.

Результати та їх обговорення. Важливу роль у складі збудника та інтенсивності розвитку хвороби відіграють центри походження та попередні регіони вирощування сортів сої. Кожна зона вирощування сої має свою природну патогенну мікрофлору. Крім того, для кращого виявлення імунітету зразків сої, визначення шкідливості патогена і біологічних особливостей збудника, його видового складу та інтенсивності розвитку хвороби створюють штучні інфекційні фони як з одним патогеном, так і в комплексі. Тому, в кожній зоні, де сіють сою, може бути не тільки природна патогенна мікрофлора, а й штучна.

Наші дослідження показали, що на склад збудників та інтенсивність їх розвитку впливають не тільки генетичні особливості зразків сої, а й фактори, які пов'язані з зоною вирощування, особливо з гідротермічними умовами регіону.

Найбільша інтенсивність розвитку пероноспорозу відмічалась у зразків сої, які походять з Азії, де вона становить $25 \pm 2,0$ %, більшість із них

відноситься до груп середньосприйнятливих та сприйнятливих. Особливо високим ступінь ураження був у роки із значним вологозабезпеченням, а саме: вегетаційні періоди 2009 р., 2011 р., тоді як у посушливих 2008 р., 2010 р. розвиток збудника цієї хвороби був відсутнім. Найменше ураження пероноспорозом відмічалось на сортозразках США, Канади та Європи, де інтенсивність розвитку хвороби була біля 20 % (табл. 1).

Іншу картину спостерігали за ураженістю септоріозом. Виявлено, що найбільш стійкими були сортозразки з Азії, США, України та Канади, де інтенсивність розвитку хвороби становила 16-22 %.

Різкої контрастності в розвитку вірусних хвороб різного походження не відмічалось. Найбільш розповсюдженими вірусними хворобами сої були: вірус мозаїки сої, вірус затримки росту сої та вірус жовтої мозаїки квасолі. Ознака захворювання вірусом затримки росту сої при насінневій інфекції проявлялась зразу після проростання насіння. На поверхні сім'ядолей з'являлась плямистість із темно- і світло-зелених ділянок. Характерним було також утворення невеликих сірих плям на сім'ядолних листках і на самих верхівках проростка. Листя хворих рослин були менших розмірів, краї у них закручувались, насіння, яке утворилось - пігментоване. Найбільш сприйнятливими до вірусів були зразки з Росії, Європи, в яких інтенсивність розвитку хвороби становила біля 30 %.

Таблиця 1

Імунологічна характеристика сортозразків сої різного походження в умовах правобережного Лісостепу України, 2008-2012 рр.

Походження	Кількість зразків, шт.	Інтенсивність розвитку хвороби, %*				
		фузаріоз	бактеріоз	пероноспороз	септоріоз	вірусні
Країни СНД:						
Україна	132	13±2,1	20±2,1	20±1,5	20±3,6	22±2,3
Росія	33	21±1,0	18±1,3	21±0,5	25 ±1,0	28±2,9
Молдова	10	15±2,0	16±1,4	22±2,8	31±4,0	18±2,0
Беларусь	12	14±1,5	15±2,0	18±1,1	32±2,0	24±0,5
Країни:						
Європи	68	29±3,2	20±2,8	17±2,3	27±2,1	25±1,7
Азії	6	12±1,7	21±3,0	25±2,0	16±1,2	21±4,1
Північної Америки:						
США	17	12±1,2	17±2,1	17±0,1	19±1,6	23±2,1
Канада	22	11±0,8	12±1,4	20±1,0	20±1,8	17±2,0

Примітка. * – Інтенсивність подана в розрізі років та зразків.

Що ж стосується сприйнятливості зразків сої до бактеріозу та фузаріозу, то в останні роки вона зменшилась вдвічі, що пов'язано із зміною в

кліматі в сторону потепління. Якщо в 2006-2007 рр. вона становила біля 25-30 %, то в останні п'ять років зменшилась і становить 12-15 %. У першу чергу це проявлялось при насіннєвій інфекції, що передається як через саме насіння, так і через ґрунт. Насамперед, це зумовлено травмуванням насіння під час збирання за вологості насіння менше 12 % у виробничих умовах.

Як відомо, соя - теплолюбна культура, так як вона сформувалась в умовах теплого мусонного клімату, тому температура є основним абіотичним фактором формування продуктивності посівів. Ранньовесняні понижені температури негативно впливають на появу сходів, часто затримка їх може бути до 20 діб і більше, що створює оптимальні умови для накопичення насіннєвої інфекції.

Найбільш стійкими до фузаріозу та бактеріозу були зразки з Канади та США, в яких інтенсивність розвитку хвороби була біля 12-15 %.

Протруювання насіння перед посівом є обов'язковим елементом технології вирощування даної культури і в значній мірі зменшує прояв фузаріозу та бактеріозу на ранніх стадіях росту та розвитку сої.

Різке збільшення площ посівних площ цієї культури в Україні більше, ніж у два рази в 2012 році (1417 тис. га) порівняно з 2008 роком (рис. 1) призвело до значної концентрації її посівів у сільськогосподарських агроформуваннях без дотримання науково обґрунтованих сівозмін. Так, посіви сої після ріпаку в останні роки уражуються збудниками сірої та білої гнилей, інколи інтенсивність розвитку хвороб сягає 40-60 %.

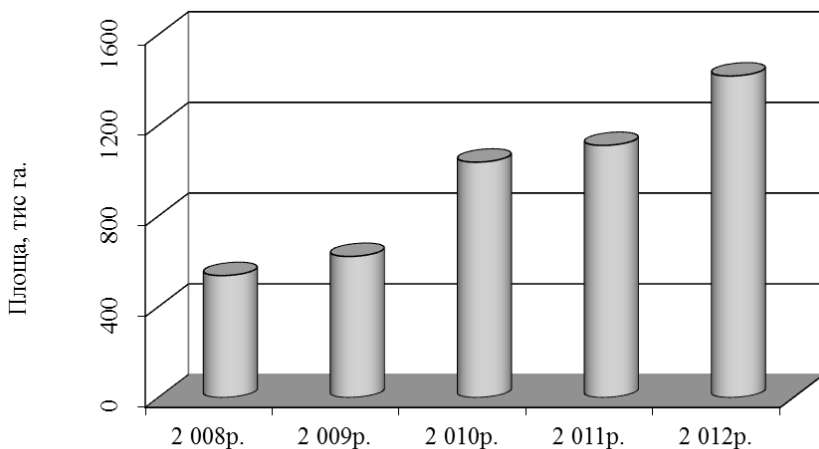


Рис. Площа посіву сої в Україні 2008-2012 рр.

Період вегетації має важливе значення у розвитку і розповсюдженні патогенної мікрофлори, тому що в природних умовах створюється рівновага між гетерогенними популяціями рослини-господаря і їх паразитами.

Скоростиглі сорти, у яких період вегетації був менше 110 діб, не повністю співпадає з розвитком патогена, а рослини, які уражувались у більш пізні періоди свого росту і розвитку були більш стійкі до хвороб, або переносили їх у легшій формі.

Інтенсивність розвитку хвороб групи скоростиглих сортів сої була нижчою, ніж середньостиглих і пізньостиглих. Всі скоростиглі сорти відносились до груп високостійких і стійких до збудників основних бактеріальних, грибних і вірусних хвороб. Що ж стосується інтенсивності розвитку хвороб сортів скоростиглої групи, то вона була такою: по фузаріозу $15 \pm 1,7$ %, бактеріозу $17 \pm 1,6$ %, пероноспорозу $18 \pm 1,4$ %, септоріозу $20 \pm 2,3$ % і вірусних хворобах - $19 \pm 2,4$ % (табл. 2).

Таблиця 2

Імунологічна характеристика зразків сої різних груп стиглості до основних хвороб в умовах правобережного Лісостепу України, 2008-2012 рр.

Група стиглості	Кількість зразків, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %*				
		фузаріоз	бактеріоз	пероноспороз	септоріоз	вірусні
Ранньостиглі	27	$15 \pm 1,7$	$17 \pm 1,6$	$18 \pm 1,4$	$20 \pm 2,3$	$19 \pm 2,4$
Середньостиглі	58	$23 \pm 1,8$	$20 \pm 2,2$	$21 \pm 2,3$	$28 \pm 3,4$	$24 \pm 5,3$
Пізньостиглі	15	$18 \pm 1,5$	$19 \pm 1,3$	$20 \pm 1,2$	$18 \pm 0,4$	$21 \pm 2,7$

Примітка. * – Інтенсивність подана в розрізі років та зразків.

Виявлено високий рівень ураження збудниками хвороб зразків середньостиглої групи, причиною цього є філогенез культури. Середньостиглість - найбільш прийнятний прояв тривалості періоду вегетації сої в історичному розвитку цієї культури, тому розвиток патогенної мікрофлори співпадає з періодом росту і розвитку рослин сої цієї групи стиглості. Інтенсивність розвитку хвороби рослин середньостиглих сортів по фузаріозу була $23 \pm 1,8$ %; бактеріозу - $20 \pm 2,2$ %; пероноспорозу - $21 \pm 2,3$ %; вірусах - $24 \pm 5,3$ %, що ж стосується септоріозу, то цей показник був найбільшим ($28 \pm 3,4$ %) серед всіх хвороб даної групи стиглості сортів.

Проміжне місце по ураженню збудниками основних хвороб, за винятком септоріозу, займає група пізньостиглих сортів. Особливістю стійкості даної групи сортів є генетична поєднаність пізньостиглості зі стійкістю до хвороб [4].

Створення стійких сортів - найбільш ефективний засіб боротьби з хворобами рослин, у тому числі сої. Впровадження їх у виробництво усуває необхідність проведення заходів захисту рослин, на які витрачаються значні кошти, а основне - забезпечує вирощування екологічно безпечної продукції та захист навколишнього середовища.

Виявлення імуностійких сортів сої носить зональний характер, так як у кожній зоні проявляється різний видовий склад і різна інтенсивність розвитку хвороби, яка зустрічається не поодинокую, а в комплексі.

Крім того, при пошуку джерел стійкості слід звертати увагу на її тип: вертикальний чи горизонтальний. Відомо, що вертикальний - ефективний проти одних рас патогена і змінюється від температурного і світлового режимів. Фенотиповий прояв горизонтальної стійкості є помірним зараженням незалежно від расової різноманітності патогенів. Слід при цьому враховувати взаємовідносини збудників, а також враховувати і толерантність - спроможність сприйнятливих сортів формувати задовільний врожай в умовах епіфітотії в порівнянні з сортом, у якого спостерігається більша втрата продуктивності при однаковій динаміці інтенсивності розвитку хвороби.

Нами виявлено зразки сої, комплексностійкі до збудників основних грибних, бактеріальних і вірусних хвороб в зоні правобережного Лісостепу України. Серед них: Подільська 416, Агат, Шведська 2, Аркадія одеська, ВгравПа, Ford, Оріана, Золотиста, Княжна, Медея, Романтика, Прип'ять, Донька, Фея та інші.

Висновки. 1. Фітопатологічна оцінка зразків сої в умовах правобережного Лісостепу України показала, що пероноспороз, септоріоз, бактеріоз, фузаріоз та вірусна мозаїка сої є найбільш розповсюдженими хворобами як поодинокими, так і в комплексі.

2. Інтенсивність розвитку хвороб залежить в значній мірі від походження, групи стиглості сортів та умов доквілля.

3. Виділено зразки сої, які можуть бути джерелами стійкості до бактеріальних, грибних і вірусних хвороб.

Список використаних джерел

1. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої / А. О. Бабич. – К.: Урожай, 1993. - 429 с.
2. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Glycine* L., 1990. -41 с.
3. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. - 100 с.
4. *Одинцова И. Г.* Генетические основы устойчивости растений к болезням / И. Г. Одинцова. – Л.: Колос., 1977. - С. 129-139.