

## ***ВПЛИВ ФОМОПСИСУ НА ГОСПОДАРСЬКІ ОЗНАКИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ***

---

І. Ю. Боровська, В. П. Петренкова, В. В. Кириченко, В. І. Сивенко  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

У статті наведено результати дворічного (2009-2010 рр.) випробування гібридів соняшнику чотирьох груп стиглості за комплексом ознак в умовах інфекційного фону. Встановлено рівень взаємозв'язків між їх ураженістю збудниками фомопсису та сірої гнилі з цінними господарськими ознаками. Виявлено негативний і вищий за середній рівень зв'язок між інтенсивністю розвитку збудника фомопсису і тривалістю вегетаційного періоду для середньостиглої групи. Встановлено позитивну залежність продуктивності від інтенсивності розвитку патогена у гібридів скоростиглої групи і негативну – для всіх інших груп, та зниження олійності у гібридів скоростиглої групи.

*Соняшник, гібриди, ураженість, фомопсис, сіра гниль, продуктивність, олійність, вегетаційний період*

Для успішного розвитку сільського господарства необхідно створити та впровадити певну систему існуючих можливостей, серед яких – селекція рослин на поєднання високої потенційної продуктивності і стійкості до біотичних факторів. Це сприятиме не лише збільшенню валового виробництва продукції, але й істотно поліпшуватиме її якість, екологічну рівновагу, забезпечуватиме чистоту оточуючого середовища та вирощеної продукції [1].

Невід'ємною частиною процесу гетерозисної селекції соняшнику, яка включає польові і лабораторні дослідження стійкості гібридів до найшкідливіших захворювань на природному, штучному і провокаційному фонах, є система інфекційних фонів. Саме таку систему створено в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Імунологічна оцінка і диференціація селекційного матеріалу за стійкістю до збудника фомопсису, сірої та білої гнилей в умовах штучного польового інфекційного фону дозволяє виділити стійкі до основних патогенів зразки, які рекомендовані для використання як донори стійкості до збудників хвороб. Особлива увага приділяється проблемі поєднання в одному генотипі стійкості до збудників захворювань і високих показників продуктивності [2-3].

Метою досліджень було встановлення закономірностей зв'язків ураженості гібридів збудником фомопсису з цінними господарськими ознаками в кожній з чотирьох груп стиглості.

Впродовж 2009-2010 рр. 89 експериментальних гібридних комбінацій вивчали в умовах монокультури за посиленого інфекційного фону збудника фомопсису [4]. Рівень ураженості гібридів збудниками фомопсису та сірої гнилі визначали за середньозваженим показником інтенсивності розвитку хвороби [5], яка визначається за площею ураженої поверхні соняшнику, колонізованої цим збудником: стебла – для фомопсису; кошика – для сірої гнилі [6]. Зразки в кожній групі стиглості розподіляли за рівнем ураження залежно від довірчого інтервалу (ДІ) середньої [7] за допомогою одномірного аналізу даних програми Microsoft Excel, а також кореляційного та варіаційного аналізу.

Експериментальні гібридні комбінації за тривалістю вегетаційного періоду 91-95 діб віднесено до скоростиглої групи (11 шт.) (табл. 1). До ранньо-стиглих, з тривалістю вегетаційного періоду 96-100 діб, віднесено 27 гібридів, до середньоранніх (101-107 діб) – 22 гібрида. Середньо стиглість (109-115 діб) мали 30 гібридів.

Продуктивність скоростиглих гібридів коливалася незначно, в межах 55,0 – 96,0 г з рослини. Ранні гібриди мали коливання показників цієї ознаки від 48,0 до 112,0 г з рослини. В групі середньоранніх гібридів відмічено найширший розмах варіювання продуктивності однієї рослини – від 46,0 до 121,0 г і в групі середньостиглих – від 53,0 до 121,0 г.

Маса 1000 насінин коливалася за групами стиглості: 53,5...67,5 г для гібридів скоростиглої групи; 49,0...76,5 г для гібридів ранньої групи; 45,5...68,0 г для гібридів середньоранньої групи; 49,5...69,0 г для гібридів середньостиглої групи.

Олійність гібридів соняшнику всіх груп стиглості коливалась від 44,51 % до 57,53 %, і саме ці параметри визначали межі ознаки в групі середньостиглих гібридів.

Інтенсивність розвитку фомопсису коливалась по зразках від мінімального показника 1,3 % ураженої площі стебла, виявленого в групі скоростиглих гібридів, до максимального - 52,5 % в групі ранньостиглих гібридів. Мінімальний показник інтенсивності розвитку сірої гнилі (0,0 – зразки без симптомів ураження цим патогеном) відмічено в групі ранньостиглих гібридів. Максимальною часткою ураженої площі кошика (85,3 %) характеризувалась група середньостиглих гібридів. Мінливість цінних господарських ознак різних груп стиглості визначали за рівнем коефіцієнта варіації (табл. 2).

До ознак з низьким рівнем варіювання ( $V < 10$  %) в кожній групі стиглості віднесено тривалість вегетаційного періоду, масу 1000 насінин та олійність. Мінливість такої ознаки як «продуктивність однієї рослини» варіювала в середньому ступені ( $V = 12,66...20,0$  %) в більшості груп стиглості, крім ранньостиглих, в якій коефіцієнт становив 21,63 %, що визначає високу міру мінливості.

Таблиця 1

Коливання показників цінних господарських ознак у гібридів соняшнику різних груп стиглості, 2009-2010 рр.

Групи стиглості	Кількість гібридних комбінацій	ТВП, діб		Продуктивність 1 рослини, г		Маса 1000 насінин, г		Олійність, %		Інтенсивність розвитку фомопсису, %		Інтенсивність розвитку сірої гнилі, %	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
скоростигла	11	91	95	55,0	96,0	53,5	67,5	45,67	53,32	1,3	28,3	10,5	75,0
рання	27	96	100	48,0	112,0	49,0	76,5	45,50	53,58	9,3	52,5	0,0	70,0
середньорання	22	101	107	46,0	121,0	45,5	68,0	45,25	56,10	8,5	45,0	10,0	77,5
середньо-стигла	30	109	115	53,0	121,0	49,5	69,0	44,51	57,53	1,8	32,8	15,8	85,3

Примітка. ТВП – тривалість вегетаційного періоду

Таблиця 2

Мінливість цінних господарських ознак гібридів соняшнику різних груп стиглості, 2009-2010 рр.

Групи стиглості	Коефіцієнт варіації, V, %					
	ТВП	продуктивність рослини	маса 1000 насінин	олійність	інтенсивність розвитку фомопсису	інтенсивність розвитку сірої гнилі
скоростигла	1,31	12,66	5,81	4,59	32,67	41,40
рання	1,58	21,63	9,36	4,17	31,09	34,95
середньорання	1,78	20,00	9,03	5,16	49,22	35,79
середньостигла	1,87	17,46	8,18	6,28	55,00	27,44

Примітка. ТВП – тривалість вегетаційного періоду

Високу варіабельність серед гібридів соняшнику визначено за інтенсивністю розвитку хвороб. Але досить цікавим є те, що ураженість гібридів кожної групи стиглості хворобами проявилась по-різному. Так, у гібридів скоростиглої групи в більшому ступені визначено варіювання інтенсивності розвитку збудника фомопсису (32,67 %), ніж сірої гнилі (41,40 %). Відмічено подібність прояву інтенсивності розвитку обох хвороб на гібридах ранньостиглої групи (31,09 % для фомопсису і 34,95 % для сірої гнилі). У гібридів середньоранньої групи відмічено більшу мінливість за ураженістю фомопсисом, ніж сірою гниллю (49,22 % та 35,79 %).

Як найменший рівень варіювання (27,44 %) за інтенсивністю розвитку сірої гнилі на кошиках, так і найвищий (55,0 %) за ураженістю збудником фомопсису, визначено на гібридах середньостиглої групи.

При визначенні зв'язків між ураженістю збудником фомопсису та цінними господарськими ознаками у гібридів різних груп стиглості виявлено негативний зв'язок між інтенсивністю прояву цього збудника і тривалістю вегетаційного періоду. Це характерно для трьох груп стиглості з чотирьох: від незначного рівня коефіцієнта кореляції ( $r = -0,02$ ) для середньоранніх гібридів, до близького до середнього ( $r = -0,46$ ) для середньостиглої групи (табл. 3).

Для групи скоростиглих гібридів визначено позитивну залежність між тривалістю вегетаційного періоду і інтенсивністю розвитку фомопсису ( $r = 0,32$ ).

При визначенні залежності продуктивності рослини від інтенсивності розвитку патогена, виявлено позитивний вплив останньої скоростиглої групи гібридів ( $r = 0,14$ ) і негативний – для всіх інших груп ( $r = -0,14 \dots -0,30$ ). Тобто найбільше страждає продуктивність середньоранніх гібридів, менше – ранні, найменше – скоростиглі.

Майже відсутній вплив інтенсивності розвитку збудника фомопсису на масу 1000 насінин гібридів ранньої ( $r = 0,0$ ) та скоростиглої групи ( $r = 0,08$ ). Для гібридів середньоранньої групи він має слабкий негативний рівень зв'язку ( $r = -0,17$ ), для гібридів середньостиглої групи – також негативний, але ще слабший ( $r = -0,03$ ).

Таблиця 3

Взаємозв'язки між інтенсивністю розвитку збудника фомопсису та цінними господарськими ознаками гібридів соняшнику різних груп стиглості, 2009-2010 рр.

Групи стиглості	Коефіцієнт кореляції, r		
	продуктивність рослини	маса 1000 насінин	олійність
скоростигла	0,14	0,08	-0,43
ранньостигла	-0,21	0,00	-0,26
середньорання	-0,30	-0,17	-0,13
середньостигла	-0,14	-0,03	-0,32

Відмічено вплив високого розвитку фомопсису на олійність скоростиглої групи гібридів ( $r = -0,43$ ), дещо менший ( $r = -0,32$ ) – на олійність групи середньостиглих гібридів, ранніх ( $r = -0,26$ ) та середньоранніх ( $r = -0,13$ ).

Таким чином, інтенсивність розвитку збудника фомопсису для гібридів скоростиглої групи має позитивний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду, продуктивністю рослини та з масою 1000 насінин. Для ранньостиглих гібридів ураженість фомопсисом має негативний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду ( $r = -0,22$ ), продуктивністю рослини ( $r = -0,21$ ) та з олійністю ( $r = -0,26$ ).

У гібридів середньоранньої групи ураженість фомопсисом має негативний незначної сили зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду ( $r = -0,02$ ). Негативність зв'язку з іншими ознаками, який визначається рівнем коефіцієнтів кореляції, підвищується від  $r = -0,13$  для олійності до  $r = -0,30$  для продуктивності рослини, до того ж він найвищий для цієї ознаки серед гібридів всіх груп стиглості.

У гібридів середньостиглої групи збільшення тривалості вегетаційного періоду зменшує рівень ураженості фомопсисом ( $r = -0,46$ ), незначно впливає на продуктивність рослини ( $r = -0,14$ ), ще менше на масу 1000 насінин, але зменшує показники олійності ( $r = -0,32$ ).

У 2009 р. лише раз впродовж 2006-2010 рр. на інфекційному фоні відбулося масове ураження кошиків соняшнику збудником сірої гнилі, що надало можливість оцінити зразки за рівнем ураженості до двох хвороб та співставити отримані дані.

Розглядаючи середньозважені значення ураженої площі стебла фомопсисом та кошика сірою гниллю по групах стиглості, визначено зв'язок декілька вищий від середнього та негативний за напрямом ( $r = -0,67$ ). Чим менша інтенсивність розвитку збудника фомопсису на гібридах певної групи стиглості, тим вищий рівень розвитку сірої гнилі (рис. 1).

Найвищі мінімальні і максимальні показники інтенсивності розвитку фомопсису визначено для гібридів соняшнику середньоранньої групи стиглості (9,3 % та 52,5 %) ураженої площі стебла. Наступна за рівнем показників – група середньоранніх гібридів (8,5 і 45,8% ураженої площі стебла) (табл. 4).

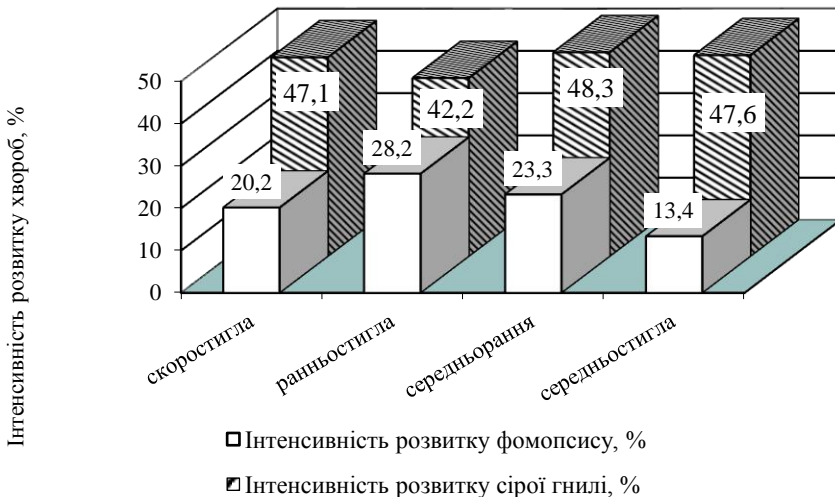


Рис. 1 – Інтенсивність розвитку хвороб некротрофного типу живлення на гібридах соняшнику за групами стиглості (штучний інфекційний фон)

Показники інтенсивності розвитку фомопсису, як мінімальні, так і максимальні, незначно відрізняються для гібридів скоростиглої та середньостиглої груп (1,3 % і 28,3 % ураженої площі стебла та 1,8 % і 32,8%, відповідно). Також слід відзначити, що середні значення для кожної групи стиглості достовірно відрізняються від ДІ середньої для всієї сукупності гібридів.

Щодо інтенсивності ураження гібридів соняшнику збудником сірої гнилі, порядок розташування за показниками наступний: найвищі мінімальні (15,8 % ураженої площі кошика) та максимальні (85,3 %) показники ураженості визначено для середньостиглої групи; мінімальні (10,5 % і 10,0 %) та максимальні (75,0 % і 77,5 %) виявлено у гібридів скоростиглої та середньоранньої груп.

Серед гібридів ранньостиглої групи виділено зразки без симптомів ураження збудником сірої гнилі (0,0 %). Загалом, виявлено негативний зв'язок ( $r = -0,67$ ) між інтенсивністю розвитку збудника фомопсису та сірої гнилі на гібридах соняшнику в кожній з груп стиглості; інакше кажучи, чим менше ураженість гібридів фомопсисом, тим вище ураженість збудником сірої гнилі.

Таким чином, при встановленні закономірностей взаємозв'язку ураженості гібридів збудником фомопсису з цінними господарськими ознаками, в кожній з чотирьох груп стиглості при визначенні його за допомогою кореляційного аналізу, виявлено негативний зв'язок між інтенсивністю розвитку збудника фомопсису і тривалістю вегетаційного періоду для середньостиглої групи ( $r = -0,46$ ).

Таблиця 4

## Коливання інтенсивності розвитку хвороб по гібридах

Група стиглості	Інтенсивність розвитку фомопсису, % (2009-2010 рр.)			Інтенсивність розвитку сірої гнилі, % (2009 р.)		
	середнє	min	max	середнє	min	max
скоростигла	20,2*	1,3	28,3	47,1	10,5	75,0
	ДІ <sub>05</sub> 4,4			ДІ <sub>05</sub> 13,1		
	середнє	min	max	середнє	min	max
рання	28,2*	9,3	52,5	43,2	0,0	70,0
	ДІ <sub>05</sub> 3,5			ДІ <sub>05</sub> 6,0		
	середнє	min	max	середнє	min	max
середньорання	23,3*	8,5	45,0	48,3	10,0	77,5
	ДІ <sub>05</sub> 5,1			ДІ <sub>05</sub> 7,7		
	середнє	min	max	середнє	min	max
середньостигла	13,4*	1,8	32,8	47,6	15,8	85,3
	ДІ <sub>05</sub> 2,7			ДІ <sub>05</sub> 4,9		

Примітка. ДІ – довірчий інтервал при 5 % значущості.

Розглядаючи середньозважені значення ураженої площі стебла фомопсисом та кошика сірою гниллю по групах стиглості, визначено зв'язок, вищий від середнього та негативний ( $r = -0,67$ ), тобто чим менше інтенсивність розвитку збудника фомопсису в гібридів певної групи стиглості, тим вищий рівень розвитку сірої гнилі. Гібриди ранньої групи найбільш сприйнятливі щодо ураженості сірою гниллю.

Таким чином, встановлено взаємозв'язки між ураженістю гібридів сояшнику збудником фомопсису з цінними господарськими ознаками в кожній з чотирьох груп стиглості. Виявлено негативний зв'язок між інтенсивністю розвитку збудника фомопсису і тривалістю вегетаційного періоду для середньостиглої групи ( $r = -0,46$ ), пряму залежність продуктивності рослини скоростиглих гібридів від інтенсивності розвитку патогена ( $r = 0,14$ ) і негативну – для всіх інших груп ( $r = -0,14 \dots -0,30$ ), зниження олійності у гібридів скоростиглої групи ( $r = -0,43$ ).

Встановлені закономірності дозволять підвищити ефективність роботи при створенні продуктивних і стійких до фомопсису гібридів сояшнику. На базі виділених за дворічними даними гібридів сояшнику заплановано закладку серії нового лінійного матеріалу для впровадження в програми лабораторії селекції та генетики сояшнику інституту.

## Список використаних джерел

1. *Петренко В.П.* Теоретичні основи селекції сояшнику на стійкість до некротрофних патогенів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В. П. Петренко. – Одеса, 2005. – 35 с.

2. Кириченко В. В. Селекція і семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) / В. В. Кириченко. – Х., 2005. – 385 с.
3. Результаты селекції соняшнику на стійкість до основних патогенів / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, К. М. Макляк [та ін.] // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2010. – Вип. 98. – С. 3-12.
4. Генетична цінність батьківських форм гібридів соняшнику за рівнем ураженості збудником фомопсису / І. Ю. Боровська, В. В. Кириченко, В. П. Петренкова [та ін.] // Генетичні ресурси рослин. – 2009. – № 7. – С. 141-149.
5. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власов [и др.]; под ред. А. Е. Чумакова. – М.: Колос, 1974. – 190 с.
6. Методи випробування і застосування пестицидів / С.О.Трибель, Д.Д.Сігарьова, Секун М.П.[та ін. ] ; за ред. С.О. Трибеля. – К. : Світ, 2000. – 448 с.
7. Можливості диференціації гібридів соняшнику за низьких рівнів ураженості збудником фомопсису / І. Ю. Боровська, В. В. Кириченко, В. П. Петренкова [та ін. ] // Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2009. – Вип. 97. – С. 25-31.

В статтю приведені результати двухлітнього (2009-2010 гг.) изучения гібридів подсолнечника по комплексу признаков в условиях инфекционного фона. Установлен уровень взаємозв'язей между поражённостью гібридів подсолнечника чотирьох груп спелости возбудителем фомопсиса с ценными хозяйственными признаками и поражённостью возбудителем серой гнили. Обнаружен отрицательный и выше среднего уровень связи между интенсивностью развития возбудителя фомопсиса и продолжительностью вегетационного периода для среднеспелой группы. Установлена положительная зависимость продуктивности одного растения у гібридів скороспелой группы от интенсивности развития патогена и отрицательная – для всех других групп, а также снижение масличности у гібридів скороспелой группы.

The paper presents the results of the two-year studies (2009-2010 ys) of sunflower hybrids as to the complex of traits under the infectious site. The level of interconnections between affection of sunflower hybrids by phomopsis causal agent with the economic traits of four maturity groups and the affection by grey rot agent is established. A reverse relation and above average level of it between intensity of the phomopsis agent's development and the duration of the vegetation period for midripen group is revealed. A direct dependence of productivity of plant in the hybrids of early-ripen group on the intensity of pathogen's development and reverse one – for all other groups, as well as, oilness reduction in the hybrids of early-ripen group.