

УДК 633.854.78:632.4+631.67

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.5>

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ФІТОПАТОГЕННИЙ КОМПЛЕКС НА СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мельничук Ф.С. – к.с.-г.н., с.н.с., директор,

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води і ґрунтів»

Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Марченко О.А. – к.б.н., с.н.с.,

Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Васильєв А.А. – аспірант,

Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу умов зрошення на формування фітопатогенного комплексу на соняшнику та оцінки розвитку та поширення хвороб. Досліди проводили у 2019-2020 рр. у Лісостепу України (Київська область). Вегетаційні поливи соняшнику проводили дощуванням. Відбір зразків, оцінку розвитку й поширення хвороб здійснювали за загальноприйнятими методиками. Кінцеву ідентифікацію збудників хвороб виконували в лабораторних умовах шляхом мікроскопіювання або виділення у чисту культуру.

Щорічно за зрошення посіви соняшнику вражали септоріоз, фомоз, фомопсис, іржа, біла гниль. На ділянках без зрошення було зафіксовано ураження трьома хворобами – септоріозом, іржею та фомозом. Найвищий розвиток і поширення спостерігали щодо септоріозу. Поява перших уражень патогеном спостерігалася вже на початкових етапах розвитку, а до завершення вегетації соняшнику хвороба поширювалася на всі дослідні рослини. Наприкінці вегетації поширення хвороби сягало 100% за розвитку 20,5-29,0% без зрошення та 26,9-35,4% при проведенні зрошення. Застосування поливів сприяло більшому поширенню фомозу. Ураження фомопсисом, білою та фузаріозною гнилями виявлялося пізніше за інших хвороб у період досягання і лише на варіантах зі зрошенням. Їх розвиток варіював від 0,2 до 2%. Нижчий рівень зволоження виявився більш сприятливим для іржі соняшника, ураження якою за зрошення знижувалося у 5-6 разів.

За результатами досліджень встановлено, що проведення систематичних поливів протягом вегетації створює оптимальні умови для розвитку патогенних організмів на рослинах соняшнику. Застосування зрошення змінює фітопатогенний комплекс та інтенсивність розвитку й поширення хвороб. Встановлено, що в умовах достатньої вологості на соняшнику домінують септоріоз і фомоз. В умовах посухи спостерігається більш інтенсивний розвиток іржі.

Ключові слова: зрошення, септоріоз, фомоз, фомопсис, іржа, біла гниль, розвиток хвороб.

Melnychuk F.S., Marchenko O.A., Vasyliiev A.A. The influence of irrigation on the phytopathogenic complex on sunflower under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine

The article presents the results of studies on the effect of irrigation conditions on the formation of the phytopathogenic complex on sunflower and the evaluation of the incidence and severity of diseases. The experiments were conducted in 2019-2020 in the Forest-Steppe of Ukraine (Kyiv region). Vegetative watering of sunflower was carried out using the method of sprinkling. Sampling, assessment of disease incidence and severity were carried out according to generally accepted methods.

Final identification of pathogens was performed in the laboratory by microscopy and, if necessary, isolation in pure culture. Annually, under irrigation, crops were affected by septoria leaf blotch, phoma black stem, phomopsis, rust, white rot. In areas without irrigation, three diseases were recorded – septoria, rust and phoma black stem. The highest incidence and severity was observed for septoria leaf blotch. The appearance of the first lesions of the pathogen was observed at the initial stages of development and before the end of the sunflower growing season the disease spread to all experimental plants. At the end of the growing season, the incidence of the disease reached 100% with severity of 20,5-29,0% without irrigation and 26,9-35,4% under

irrigation. The use of irrigation contributed to the greater spread of phoma black stem. Infection with phomopsis, white and fusarium rots appeared later than other diseases – in the ripening period and only in variants with irrigation. Their development varied from 0,2 to 2%. The lower level of moisture was more favorable for sunflower rust. Under irrigation its spread was reduced by 5-6 times.

Carrying out systematic watering during the growing season creates optimal conditions for the development of pathogenic organisms on sunflower plants. The use of irrigation changes the phytopathogenic complex and the incidence and severity of diseases. It is established that in conditions of sufficient humidity septoria leaf blotch and black stem dominate in the disease complex. In drought conditions, rust spread more intensively.

Key words: irrigation, septoria leaf blotch, phoma black stem, phomopsis, rust, white rot, disease severity.

Постановка проблеми. Соняшник є однією із найрентабельніших технічних і кормових культур в Україні. За об'ємами експорту соняшникової олії наша країна посідає у світі одне з перших місць. Останніми роками в Україні спостерігається значне збільшення площ, на яких вирощують соняшник. Станом на 2019 рік сільськогосподарські угіддя, які були відведені під вирощування соняшника (за даними Держкомстату [1]), складали 5928 тис. га, а в поточному році збільшилися до 6383,3 тис. га.

Останніми роками в агровиробництві соняшника спостерігається суттєве порушення сівозмін навіть до вирощування в монокультурі, що призвело до значного погіршення фітосанітарної ситуації. Крім того, штучний полив під час вегетації культури може створювати сприятливі умови для ураження посівів численними збудниками хвороб.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соняшник відносять до групи посухостійких культур. На відміну від інших польових культур, він є менш вимогливим до вологості ґрунту протягом вегетації. Однак додаткове зрошення сприяє інтенсивному наростанню вегетативної маси рослин і високій продуктивності, особливо у критичні фази росту та розвитку. Крім того, оптимальне зволоження забезпечує тургор у листках, активний рух проридів, що посилює асиміляцію та забезпечує інтенсивність синтетичних процесів, транспорт пластичних речовин рослинами. Достатнє забезпечення вологістю сприяє подовженню вегетаційного періоду соняшника на 14-27 днів, особливо в період від цвітіння до досягання, що сприяє підвищенню вмісту олії у насінні на 2-5%.

Економічно доцільним при вирощуванні соняшника є проведення двох вегетаційних поливів при зниженні вологості активного шару ґрунту до 60% НВ, а оптимальною для отримання найвищих урожаїв є вологість активного шару ґрунту на рівні 70-80% НВ. Поливна норма для соняшнику при дощуванні становить 400-600, а при зрошенні по борознах – 700-800 м³/га [2].

Проведення поливів протягом вегетаційного періоду забезпечує урожайність соняшника від 35 до 50 ц/га. За даними багаторічних досліджень, у південних районах доцільно проводити 3-4 поливи з нормою 600-700 м³/га, у північних – 2-3 поливи. У роки з високою атмосферною посухою в період цвітіння рекомендується і освіжаючий полив з нормою 50-100 м³/га [3].

Хвороби соняшнику можуть спричинити більш ніж 70 патогенів. Починаючи із фази сходів, на сім'ядольних листках і гіпокотилі можуть з'явитися симптоми несправжньої борошнистої роси, білої та сірої гнилей, фомопсису, альтернаріозу [4; 5]. Здебільшого у червні на листках і надземних частинах рослин з'являються плямистості різної етіології, які з липня і до кінця вегетації набувають значного розвитку. Домінують при цьому септоріоз, альтернаріоз, фомоз, іржа [4; 6; 7]. Шкід-

ливість хвороб полягає не тільки у завчасному відмиранні листків і меншій продуктивності рослин, але і у зниженні вмісту олії, змінах її жирно-кислотного складу, зростанні кислотного числа [4; 8]. Внаслідок насичення сівозмін культурами, що мають спільних збудників хвороб, які можуть зберігатися у ґрунті, відбувається значне поширення білої гнилі та вертицильозу соняшнику [4; 5]. Крім того, щороку відбуваються зміни в тепло- та вологозабезпеченні протягом вегетаційного періоду.

Застосування штучного поливу протягом вегетаційного періоду також призводить до небезпеки ураження посівів збудниками хвороб. Таким чином створюються оптимальні умови для накопичення та зберігання у ґрунті фітопатогенної мікрофлори, яка викликає ураження та розвиток патогенних організмів на рослинах соняшнику. За даними наукових досліджень, можливість накопичення роси (і патогенної інфекції) зростає при наростанні температури, оскільки повітря може утримувати більше водяної пари при високих температурах.

Вологість ґрунту є більш критичним показником, ніж вологість повітря для патогенних мікроорганізмів ґрунту, багато з яких викликають хвороби в'янення рослин [6]. Застосування зрошення призводить до збільшення періоду змочування листя, який у поєднанні з високою температурою повітря створює сприятливі умови для зараження та розвитку певними хворобами (альтернаріоз, септоріоз) [7]. Встановлено, що високий рівень зараження збудником альтернаріозу та зниження внаслідок цього урожайності здебільшого відбувається через велику кількість опадів на початку репродуктивної фази соняшнику.

Дослідження французьких учених щодо впливу агротехнічних заходів на розвиток і поширення фомопсису соняшнику (*D. helianthi*), які проводилися протягом 7 років, показали, що застосування зрошення, особливо в період цвітіння, призводить до збільшення інфікування стебел соняшнику в середньому на 22% [8].

Застосування зрошення у поєднанні з різними видами добрив також суттєво впливає на патогенність і щільність грибів у ґрунті. При застосуванні поливів з інтервалом у 20 днів у поєднанні з гіпсуванням розвиток кореневих гнилей суттєво зменшуються. Внесення органічних добрив разом із періодичним зрошенням стимулює ріст деяких грибів ризосфера та ризоплані рослин соняшнику порівняно з іншими добривами. Домінуючими грибами у ґрунті під час досліджень були *Penicillium* sp. та *Fusarium* sp. [9].

Постановка завдання. Дослідження проводилися в умовах Лісостепу України на дослідних ділянках в ФГ «Агротехлаб» (с. Любарці Бориспільського р-ну Київської обл.) протягом 2019-2020 рр. на гібриді соняшнику Неома. Вегетаційні поливи соняшнику проводили із застосуванням методу дощування: перший – перед утворенням зачатків суцвіття (у фазі 2-3 пар листків), другий – на початку утворення кошиків, третій - на початку цвітіння, четвертий і п'ятий – у період наливання насіння. Рівень перед поливної вологості – 70-80% НВ. Відбір зразків, обліки шкідливих об'єктів та аналіз отриманих результатів проводили за загальноприйнятими методиками [10]. Кінцеву ідентифікацію збудників хвороб виконували в лабораторних умовах шляхом мікроскопіювання, за необхідності проводили виділення збудників у чисту культуру [11].

Кліматичні умови протягом вегетаційного періоду 2019 року характеризувалися помірною кількістю опадів протягом весняного періоду в межах середне багаторічних та посушливої і жаркої погоди наприкінці літа (рис. 1). У квітні 2020 року спостерігалися заморозки, а найбільша кількість опадів випала у травні. Протягом липня та серпня встановилася суха та спекотна погода із незначною кількістю опадів (рис. 2).

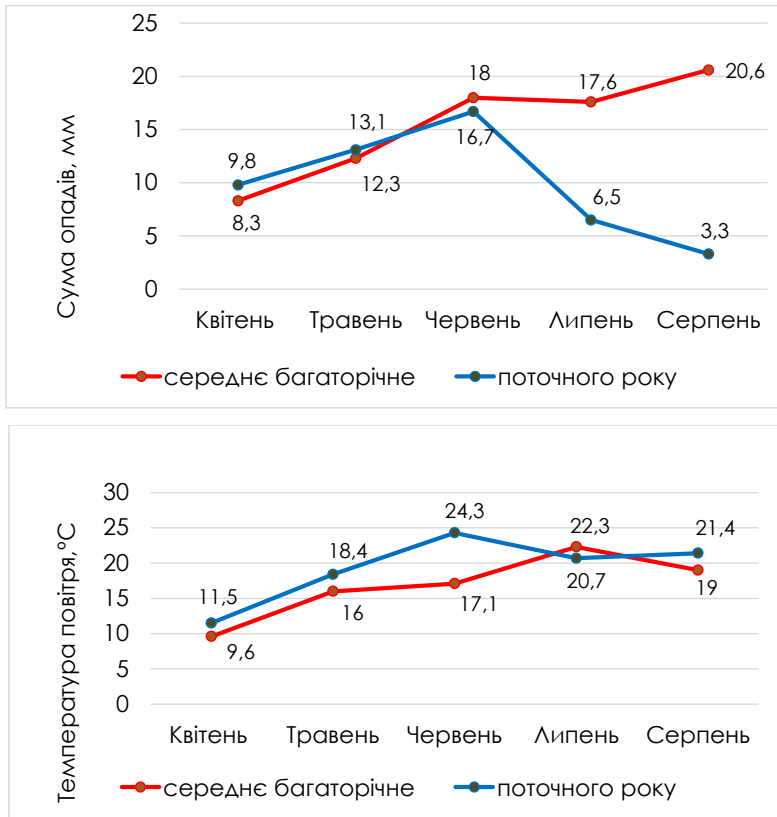


Рис. 1. Характеристика метеорологічних умов вегетаційного періоду 2019 року

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними показниками ступеня враження посівів соняшнику хворобами є їх розвиток і поширення на облікових ділянках. Протягом періоду вегетації соняшнику на всіх варіантах спостерігалось ураження рослин збудником септоріозу *Septoria helianthi* Ell. et Kell. (рис. 3). Наприкінці вегетації в період розвитку плоду (ВВСН 75) протягом 2019-2020 рр. поширення хвороби сягало 100% за розвитку по роках на рівні 29,0 та 20,5% без зрошення, а при проведенні зрошення розвиток хвороби становив 35,4 та 26,9% (табл. 1). Більш високий розвиток септоріозу у 2019 році, вірогідно, був зумовлений більш вологим періодом у квітні та червні порівняно із 2020 роком. Поява перших уражень патогеном спостерігалась вже на етапі листового розвитку, а до завершення вегетації соняшнику септоріоз поширювався на всі дослідні рослини.

Появу перших симптомів ураження фомозом було зафіксовано у період повного цвітіння соняшнику (рис. 4). Проведення зрошення на дослідних ділянках сприяло значному розвитку фомозу соняшнику в роки досліджень і складало на етапі ВВСН 75 9,4% при поширенні 65% у 2019 та 10,8% при поширенні 80,6% у 2020 році (табл. 1). На контрольному варіанті без поливу на фоні посушливих умов у літній період спостерігався незначний розвиток фомозу – розвиток 1,5% при поширенні 7,6% у 2019 році та 0,2% при поширенні 4,1% у 2020 році.

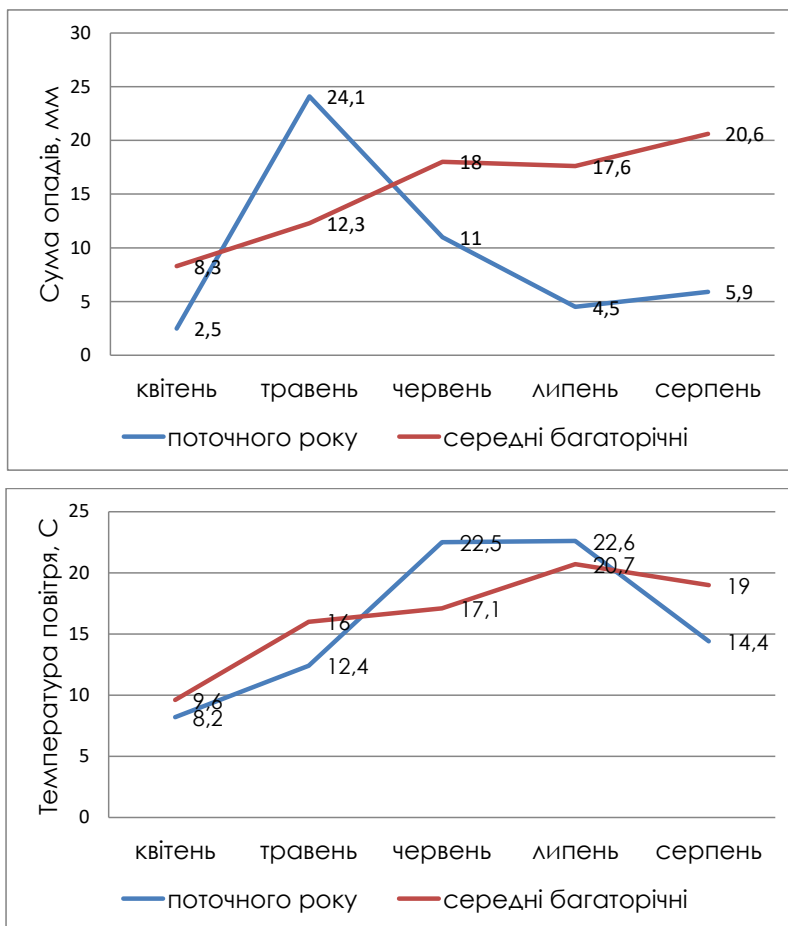


Рис. 2. Характеристика метеорологічних умов вегетаційного періоду 2020 року



Рис. 3. Симптоми септоріозу соняшнику та пікноспори гриба *S. helianthi*

На ділянках, де проводилося зрошення на етапі розвитку плоду (ВВСН 75), протягом вегетаційних сезонів 2019-2020 рр. зафіксовано поширення фомопсису соняшнику (рис. 5) у межах 2,6% при розвитку хвороби 1,0% у 2019 році та 4,8% при поширенні 1,5% у 2020 році (табл. 1). На контрольних ділянках без зрошення протягом двох років досліджень ураження патогенним грибом не виявлено. Посушливі умови літнього періоду протягом двох років вегетації не сприяли поширенню та розвитку фомопсису.



Рис. 4. Рослини соняшнику, уражені фомозом, і пікноспори гриба *Plenodomus lindquistii*

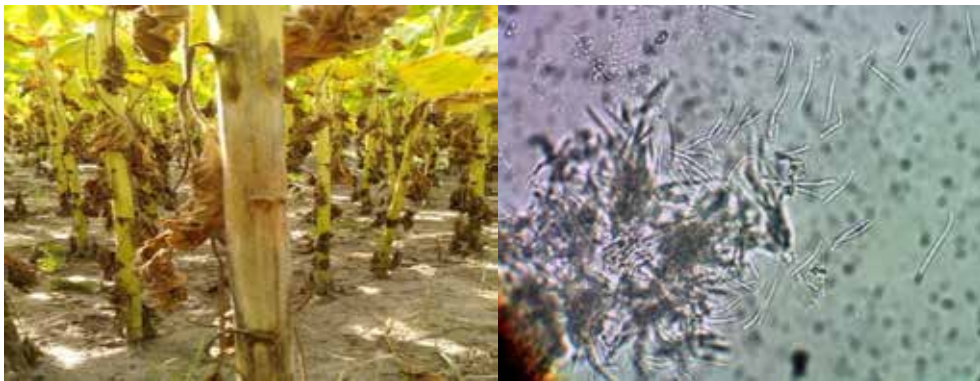


Рис. 5. Рослина соняшнику, уражена фомопсисом, і спороношення гриба *Ph. helianthi*

На ділянках, де проводилося зрошення, виявлено ураження рослин збудником білої гнилі (збудник – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), а саме її прикореневою формою (рис. 6). У період розвитку плоду (ВВСН 75) поширення хвороби досягало 14,3% при розвитку 1,5% у 2019 та поширення 12,1% при розвитку 2,0% у 2020 році (табл. 1). В посушливих умовах літніх місяців у 2019 та 2020 роках без застосування зрошення ураження соняшнику білою гниллю не відбувалося. Збудник хвороби вражає рослини соняшника протягом усього періоду вегетації, але найбільш небезпечним є ушкодження на початку цвітіння.

В умовах зрошення у 2020 році фіксувалося ураження рослин соняшнику фузаріозною гниллю (рис. 7). Поширення хвороби було не значне – до 2% при

розвитку 0,2% (табл. 1). Протягом вегетаційного сезону 2019 року уражень фузаріозною гниллю соняшника не було зафіксовано на обох варіантах досліді. Можливо, це пояснюється більш сприятливими для розвитку хвороби кліматичними умовами 2020 року, а саме чергуванням посушливих і дощових періодів у травні та червні (рис. 2).



Рис. 6. Рослина соняшнику, уражена білою гниллю



Рис. 7. Рослини соняшнику, уражені фузаріозом

На контрольних ділянках без зрошення в період цвітіння (ВВСН 65) виявлено розвиток бурої іржі соняшника (рис. 8). Поширення хвороби у 2019 році досягло 15,7% при розвитку 3%, а у 2020 році – 42,0% при розвитку хвороби 5,0% (табл. 1). При цьому на ділянках, де проводилося зрошення, розвиток і поширення бурої іржі були суттєво меншими. Поширення досягло 2,1% у 2019 році та 3,0% у 2020 році при розвитку по роках 0,1 та 0,5%.

Вищий розвиток порівняно з іншими хворобами як на зрошенні, так і за його відсутності мав септоріоз, розвиток якого досягав 35,4% і 29% за 100% поширення на всіх варіантах досліді під кінець вегетації. Застосування поливів сприяло більшому поширенню фомозу, яке зросло до 65,0-80,6%. Тільки на зрошенні було виявлено фомосис, білу та фузаріозну гнилі. На відміну від перерахованих вище хвороб, нижчий рівень зволоження виявився більш сприятливим для іржі соняшника, ураження якою за зрошення знижувалося у 5-6 разів.

Таблиця 1

**Розвиток і поширення хвороб соняшника сорту Неома
при вирощуванні без зрошення та в умовах зрошення (2019-2020 рр.), %**

Варіант дослду	Етапи розвитку рослин за шкалою ВВСН																					
	51				65				75													
	<i>Septoria helianthi</i>		<i>Septoria helianthi</i>		<i>Septoria helianthi</i>		<i>Puccinia helianthi</i>		<i>Septoria helianthi</i>		<i>Puccinia helianthi</i>		<i>Fusarium spp.</i>		<i>Phomopsis helianthi</i>		<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>		<i>Plectodonus lindquistii</i>			
	П	Р*	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р	П	Р		
	2019																					
Без зрошення	41,0	12,5	96,0	23,8	0	15,7	3,0	100,0	29,0	28,0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6	1,5
На зрошенні	48,6	19,0	100,0	31,2	5,4	1,0	0,1	100,0	35,4	5,0	1,0	0	0	0	2,6	1,0	14,3	1,5	65,0	9,4		
НІР ₀₅	3,2	1,3	7,8	1,9	3,6	0,4	1,3	0,9	-	2,1	1,8	0,6	-	-	0,5	0,3	1,4	0,4	4,2	1,1		
	2020																					
Без зрошення	15,0	5,0	72,0	24,0	2,3	0,1	42,0	5,0	100,0	20,5	64,0	5,0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0,2
На зрошенні	15,8	7,2	83,6	31,4	48,6	5,3	3,0	0,5	100,0	26,9	11,3	2,0	2,0	0,2	4,8	1,5	12,1	2,0	80,6	10,8		
НІР ₀₅	1,2	0,6	4,2	1,9	3,6	0,9	2,5	0,4	-	2,0	5,1	0,6	0,4	0,3	1,2	0,5	1,4	0,6	3,9	2,1		

Примітка: * Р – розвиток хвороби, П – поширення хвороби



Рис. 8. Кошик і листок соняшника, уражені іржею. Теліоспори гриба *P. helianthi*

Висновки і пропозиції. Загалом фітопатогенний комплекс соняшника на зрошенні характеризувався більшим різноманіттям. До його складу входили септоріоз, фомоз, іржа, фомопсис, біла і фузаріозна гнилі. На ділянках без зрошення було зафіксовано ураження лише трьома хворобами – септоріозом, іржею та фомозом.

Поширення септоріозу соняшника досягало 100% наприкінці вегетації як без зрошення (29,0 і 20,5%), так і при проведенні зрошення за розвитку по роках (35,4 і 26,9%). Проведення зрошення на дослідних ділянках сприяло значному розвитку фомозу соняшника у роки досліджень. Так, наприкінці вегетації поширення досягало 65% у 2019 році та 80,6% у 2020 році, що значно перевищувало контрольні варіанти без зрошення.

Зрошення сприяло незначному розвитку фомопсису соняшника на 1,0% у 2019 році та 1,5% у 2020 році, а також фузаріозної гнилі соняшника (поширення хвороби досягало 2% та розвитку 0,2%). На зрошуваних ділянках виявлено ураження рослин збудником білої гнилі, на яких поширення хвороби досягало 14,3% при розвитку 1,5% у 2019 році та поширення 12,1% при розвитку 2,0% у 2020 році. На ділянках, де проводилося зрошення, розвиток і поширення бурої іржі були суттєво меншими, тоді як без зрошення в період цвітіння поширення бурої іржі у 2019 році досягало 15,7%, а у 2020 році – 42,0%.

Загалом проведення систематичних поливів протягом вегетації створює оптимальні умови для розвитку патогенних організмів на рослинах соняшника. Застосування зрошення змінює фітопатогенний комплекс та інтенсивність розвитку й поширення хвороб. Встановлено, що в умовах достатньої вологості на соняшнику домінують септоріоз і фомоз. В умовах посухи спостерігається більш інтенсивний розвиток іржі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Статистичний щорічник України за 2019 рік / за редакцією І.Є. Вернера. Київ, 2020. 463 с.
2. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Конаков Б.І., Бабіцький В.В., Васюта В.В. Дощування та краплинне зрошення: особливості застосування в сучасних умовах. *Меліорація і водне господарство*. 2016. Вип. 103. С. 77–83.
3. Сидоренко В., Малярчук В. Соняшник на зрошенні. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 11(107). С. 86.

4. Ретьман С.В., Кислих Т.М., Михайленко С.В., Шевчук О.В., Базикіна Н.Г. Хвороби соняшнику. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 3. С. 32–36.
5. Ретьман С.В., Базикіна Н.Г. Біла гниль соняшнику. *Карантин і захист рослин*. 2019. №№ 1-2. С. 25–28.
6. Ретьман С., Базикіна Н., Кислих Т., Шевчук О. Септоріоз соняшнику: поширення та розвиток у Правобережному Лісостепу України. *Wielokierunkowosc Jako Gwarancja Postępu Naukowego*. 2020. Vol. 1. P. 78–80. DOI: 10.36074/21.02.2020.v1.24.
7. Maldaner I.C., Heldwein A.B., Bortoluzzi M.P., Loose L.H., Lucas D.D.P., da Silva J.R. Irrigation and fungicide application on disease occurrence and yield of early and late sown sunflower R. Bras. 2015. *Eng. Agric. Ambiental*. Vol. 19. № 7. P. 630–635.
8. Debaeke P., Estragnat A., Reau R. Influence of crop management on sunflower stem canker (*Diaporthe helianthi*). 2003. *Agronomie*. Vol. 23. P. 581–592. DOI: 10.1051/agro:2003032.
9. Morsy S.M., Elham A.D., Abd-Elbaky A.A. Effect of Irrigation and Fertilizers on Diseases Incidence and Agronomic Characters of Sunflower in El-Behera Governorate. *Alexandria Science Exchange Journal*. 2009. Vol. 30, № 2. P. 248–256.
10. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві / С.В. Ретьман, М.П. Лісовий, О.І. Борзих та ін.; Т. 1. За ред. С.В. Ретьмана, М.П. Лісового. Київ : Колобіг, 2013. 296 с.
11. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В.И. Билай и др. Киев : Наукова думка, 1988. 552 с.

УДК 635.21:632.481

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.6>

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВУ СУХОЇ ФУЗАРІОЗНОЇ ГНИЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТІЙКОСТІ СОРТУ

Невмержицька О.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Плотницька Н.М. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Гурманчук О.В. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Карпюк Л.М. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

Вінніговський Д.В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

Олексюк Н.В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,
Поліський національний університет

У статті наведено результати досліджень щодо визначення видового складу грибів роду *Fusarium*, які викликають суху фузаріозну гниль бульб картоплі, досліджено стійкість трьох сортів різних груп стиглості до збудника фузаріозу.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри захисту рослин Поліського національного університету і в умовах ПП «Жерм» Черняхівського району Житомирської області. У дослідженнях використовували чисті культури збудників фузаріозної гнилі карто-