

УДК 633.854.78:632.9

Вплив фомопсису на формування рівня врожайності насіння гібридів соняшнику

С. О. Третякова*, О. П. Сержук, О. А. Єремєєва, Ю. Ф. Терещенко

Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20300, Україна,
*e-mail: lanatretyakova1983@gmail.com

Мета. Визначити стійкість гібридів соняшнику до фомопсису та формування рівня їх адаптивності до умов вирощування. **Методи.** Інокуляції, гістологічний, польовий. **Результати.** Найшвидше виявився гібрид Сюжет – 108 діб, тоді як у гібрида Гектор період вегетації становив 109 діб. Інші гібриди: Сучасник, Селянин та Антрацит мали більш тривалий період вегетації, що був в межах від 115 до 122 діб. В умовах вегетації найбільшу висоту було отримано у гібрида Антрацит – 167,6 см, тоді як у гібрида Селянин 162,2 см. Інші гібриди Сюжет (150,2) та Гектор (157,9) мали дещо менші показники висоти рослини. А гібрид Сучасник сформував найнижчий показник – 144 см. Олійність насіння всіх досліджуваних гібридів була на достатньо високому рівні і найвищий показник становив у гібрида Сучасник – 51,9 %. Найбільша маса 1000 сім'янок була у гібрида Гектор, яка склала 74,1 г, а в гібрида Селянин найменша – 69,9 г. Ураження соняшнику фомопсисом, так як і іншими хворобами, призводило до зниження як самої врожайності, так і якості зібраного насіння. Відсоток ураження рослин соняшнику варіювало в такій послідовності: Антрацит (8,5 %), Гектор (11,6 %), Сюжет (12,5 %), Сучасник (14,5 %), Селянин (16,9%). **Висновки.** Прибавку врожаю у порівнянні зі стандартом отримано від гібрида Сучасник, що складала +0,54 т/га, при цьому отримано збір олії +320 кг/га. Також на достатньому рівні був сформований врожай олійним гібридом Гектор, що становив +0,46 т/га зі збором олії +227 кг/га. Найнижчу врожайність насіння було отримано у гібрида Антрацит, прибавка до врожаю якого становила +0,17, збір олії +70 кг/га.

Ключові слова: гібрид; фомопсис; соняшник; стійкість; врожайність.

Вступ

Фомопсис соняшнику в останні десятиріччя XX століття виявився одним з найбільш шкідливих захворювань, яке інтенсивно поширюється в світі. Швидке розповсюдження його відбувається аерогенним шляхом і складає 80–200 км/рік [2].

Масове ураження рослин спостерігається в період формування кошика. Цей період співпадає з максимальною емісією аскоспор та їх кількістю в повітрі [10]. Тривалість інкубаційного періоду (від зараження до появи перших ознак хвороби) залежить від температури і вологості повітря. Мінімальна температура для розвитку гриба +5...+10°C, максимальна +25...+30 °C, оптимальна +20...+25 °C, при вологості повітря більше 70 % [8].

Розвиток захворювання починається з краю листків, найчастіше – між четвертим і сьомим ярусами листя. В подальшому відбувається поступова колонізація збудником через черешок до стебла, де пошкодження набуває вигляду опіку [4].

Плями на стеблах розростаються у довжину, згодом за сприятливих умов охоплюють стебла і набувають сірого або коричнево-сірого забарвлення, від чого хвороба і має назву «сіра плямистість стебел». Патоген роз'якшує тканини в районі плями, руйнування стебла відбувається за 25–30 діб після початку зараження листка.

Тривалість періоду між появою перших плям і в'яненням всієї рослини залежить від віку рослин і кількості плям на них. Молоді рослини в'януть за 10–20 діб.

При ураженні кошика соняшнику гриб проникає в насіння. В місці зараження утворюється м'яка темно-коричнева пляма. Насінини в місці зараження залишаються невиповненими, набувають сірувато-бурого кольору та легко відділяються від кошика.

В циклі розвитку патогена визначені дві стадії – безстатева (недосконала або конідіальна) та статева (досконала або сумчаста).

Безстатева стадія гриба (конідіальна, анаморфна *Phomopsis*). З кінця літа і до пізньої осені на уражених тканинах формуються скупчені пікніди (плодові тіла безстатевої стадії). Перебуваючи у цій стадії, гриб може зимувати у вигляді міцелію і пікніди на уражених рослинних рештках, всередині насіння та на його лушпинні [6].

Статева стадія гриба (досконала, теліоморфа *Diaporthe*) характеризується формуванням на кінець вегетації плодкових тіл напівзакритого типу перитеціїв, в яких містяться сумки (аски) з аскоспорами. Перитеції утворюються із пікнід поодинокі або групами в тканинах стебла, а на поверхню через епідерміс виходять їх подовжені вирости (перитеціальні шийки) з отвором зверху. В кожній з чисельних сумок знаходиться по 8 безбарвних двоклітинних аскоспор [5, 7].

Перитеції з аскоспорами визрівають весною на міцелії, що перезимував на уражених стеблах соняшнику, які знаходяться на поверхні ґрунту. На залишках стебел у ґрунті на глибині більше 5 см перитеції не утворюються. При температурі +10...+15 °С і вище в умовах високої вологості повітря (58–91 %) відбувається активна емісія аскоспор послідовними хвилями, частота яких залежить від періодичності інтенсивних опадів.

Масове перенесення аскоспор відбувається з середини другої декади травня до середини другої декади липня і навіть до початку серпня. Аскоспори викидаються з перитеції на висоту 30 см. Підхоплені повітряними течіями, вони розносяться на сотні кілометрів.

Джерелом первинного зараження є аскоспори (тобто сумчаста стадія гриба) з рослинних решток [4]. Одним з джерел розповсюдження інфекції може бути заражене насіння, на якому можуть формуватися плодові тіла статевої стадії. Встановлено, що життєздатність *Diaporthe helianthi* зберігається на насінні в складських приміщеннях не більше 1,5 року. Після 15 місяців зберігання уражене насіння можна використовувати для сівби [1, 7].

Додатковими джерелами інфекції є бур'яни родини Asteraceae (осот шорсткий (*Sonchus asper* (L.) Vill.), деревій (*Achillea* spp.), полин (*Artemisia* spp. L.), волошки (*Centaurea* spp. Medik.), цикорій (*Cichorium* spp.), будяк (*Cirsium* spp.), пижмо (*Tanacetum vulgare* L.), чорнощир нетреболистий (*Cyclachaena xanthiifolia* Fresen.) та канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Med.).

Шкідливість хвороби при масовому ураженні проявляється як у ламкості уражених стебел, так і у зменшенні розмірів кошиків. Встановлено, що у випадку раннього ураження соняшнику фомопсисом (до цвітіння), втрати врожаю сягають більше 50%.

Відмічено зниження врожаю насіння від 15 до 65 %, олійності – 2–13 % і збору олії до 0,8 т/га. При високому ступені ураження (близько 65 %) врожайність знижується на 0,5–0,7 т/га. Біологічний поріг шкідливості фомопсису складає 5 % рослин, що загинули.

Визначення стійкості зразків соняшнику до фомопсису здійснюють за різними методиками в польових та лабораторних умовах, використовуючи різні способи створення інфекційних фонів. Так, у зв'язку з тим, що масовий розвиток фомопсису вперше був відмічений в Югославії, вчені цієї країни першими почали розробляти і застосовувати різноманітні методи добору форм, стійких до цієї хвороби. В своїй роботі вони ефективно використовували природний фон інфекції, але в осінньо-зимовий період оцінку ліній проводили в умовах лабораторії і теплиці з використанням штучної інокуляції рослин. Був розроблений також метод визначення стійкості до фомопсису стебел соняшнику. Інокулювали стебла рослин соняшнику міцелієм, вирощеним на твердих агаризованих середовищах. Інокулюм наносили в місце з'єднання черешка листка зі стеблом, з пошкодженням стебла або без нього. Місце інокуляції обгортали алюмінієвою фольгою і зволожували з метою створення оптимальних умов для розвитку збудника.

У Франції для оцінки селекційного матеріалу обприскували рослини суспензією аскоспор. Симптоми хвороби відмічали на 44-ту добу після зараження. Французькими

вченими запропоновані два міцеліальні тести для використання в селекції соняшнику на стійкість до фомопсису – "листовий" та "стебловий". Диски агаризованого середовища з міцелієм гриба поміщали на листок, а через 10–20 діб оцінювали за 6–бальною шкалою. «Стебловий» тест являє собою реакцію на розміщення міцеліальних дисків гриба в розріз стебла на першому міжвузлі у фазі 6–ти листків. Критерієм оцінки стійкості є розмір некротичних плям на стеблі. Оцінку за 5–бальною шкалою проводили на 14-ту добу за ступенем поширення некротичних зон як всередині стебла, так і на його поверхні.

В лабораторії імунітету ВНДЮК ім. В.С. Пустовойта В. Зайчук зі співавторами одними з перших запропоновано метод, суть якого полягає у визначенні стійкості до хвороби відрізків гіпокотилу шляхом їх інокуляції. Для підвищення надійності доборів соняшнику на стійкість до захворювання Т. Антоною розроблено гістологічний метод оцінки стійкості стебел до фомопсису. За допомогою цього методу виділені стійкі до фомопсису лінії, що характеризувалися швидкою ранньою реакцією клітин кори та високою польовою стійкістю.

В Україні до 2003 р. фомопсис відносили до об'єктів внутрішнього карантину, і роботи в наукових установах були спрямовані на розробку методів оцінки соняшнику на стійкість до патогена в умовах лабораторії, теплиці, штучного клімату. Основними при цьому були методи оцінки, розроблені ученими Інституту захисту рослин НААН та Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. На даний час випробування зразків соняшнику в інфекційному розсаднику Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН проводять в умовах монокультури або провокаційного фону за модифікованими методиками сербських [6] та французьких вчених. Використовують стебла соняшнику із симптомами ураження фомопсисом, зібрані восени попереднього року, які взимку зберігали на поверхні ґрунту. У період формування кошика, в середині другої декади червня, частини стебел соняшнику розкладають рівномірно між рослинами на ділянках досліджуваних зразків, чим підвищують концентрацію аерогенної інфекції фомопсису.

Аналізуючи дані літературних досліджень, можна стверджувати, що вивчення впливу фомопсису на формування рівня врожайності насіння гібридів соняшнику в Лісостепу Правобережного є досить актуальними. При цьому систематичне спостереження за особливостями росту уражених рослин за період вегетації дасть можливість визначити їх загальний стан та відхилення в рості і розвитку з метою застосування відповідних заходів по догляду за ними.

Мета дослідження – встановити вплив фомопсису на формування рівня врожайності і якості насіння гібридів соняшнику.

Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження проводилися в Уманському НУС в 2018–2019 рр. Уманського району Черкаської області. В дослідках визначали ступінь ураженості фомопсису як всієї рослини, так і насіння, а також рівень олійності.

Ґрунти дослідного поля чорноземами опідзолені, важкосуглинкові. Орний шар мав таку агрохімічну характеристику: за Тюрнімом в орному шарі вміст гумусу становив 3,31–3,42 %; рН сольової витяжки становила 5,6 – 6,5; ємкість вбирання – 24,3–26,7 мг екв./100 г ґрунту. За Мачигінім вміст рухомого фосфору складав 4,5–5,5 мг на 100 г ґрунту, а обмінного К – 11,8–12,4 і лужногідролізованого N – 10,8–12,1 мг на 100г ґрунту.

Агротехніка вирощування культури відповідала прийнятій для зони Лісостепу, окрім чинників, які вивчалися. В якості досліджуваного матеріалу було обрано ранньостиглі і середньоранні гібриди соняшнику. Сівбу проводили селекційною сівалкою VESTA. Норма висіву 5,6 кг/га. Густоту стояння рослин формували при утворенні 3–5 листків.

Облікова площа ділянки 10 м². Обліки і спостереження проводили відповідно до методики державного сорто випробування та методики дослідної справи Доспехова. Під час росту і розвитку рослини проводили фенологічні спостереження, вимірювання, обліки та оцінки згідно методик державного сорто випробування.

Сюжет – оригінатор – Селекційно-генетичний інститут; рік реєстрації – 2009; рекомендована зона вирощування – Степ; група стиглості – середньостиглий; потенційна врожайність, т/га – 4,8; рекомендована густота на час збирання, шт./га – 55–60 тис; напрям використання – олійний; якість – високо олійний; маса 1000 зерен, г – 50–70; олійність, % – 51–52; висота рослин, см – 160–170; діаметр кошика, см – 19–22. Тип гібрида простий, вегетаційний період складає – 110–115 діб. Відносно стійкий проти полягання, осипання. Ураження хворобами незначне. Насіння батьківських форм на ділянках гібридизації потрібно висівати одночасно.

Сучасник – оригінатор – Селекційно-генетичний інститут; рік реєстрації – 2012; рекомендована зона вирощування – Степ; група стиглості – ранньостиглий; потенційна врожайність, т/га – 4,1; рекомендована густота на час збирання, шт./га для зони достатнього зволоження – 55, для недостатнього – 50 тис.; напрям використання – олійний; якість – високоолійний; маса 1000 зерен, г – 58,5 – 61,5; олійність, % – 50,1; висота рослин, см – 170–175; діаметр кошика, см – 20–22. Тип гібрида простий, вегетаційний період складає – 110–115 діб. Високотехнологічний, з помірним дружним цвітінням і дозріванням, вирівняний по висоті рослин, слабо осипається при перестой. Стійкість до вовчка рас А–Е. Толерантність до несправжньої борошняної роси – висока.

Селянин – оригінатор – Селекційно-генетичний інститут; рік реєстрації – 2009; рекомендована зона вирощування – Степ; група стиглості – ранньостиглий; потенційна врожайність, т/га – 3,8–4,3; рекомендована густота на час збирання, шт./га для зони достатнього зволоження – 55–60, для недостатнього – 50–55 тис.; напрям використання – олійний; якість – високоолійний; маса 1000 зерен, г – 60–80; олійність, % – 52–53; висота рослин, см – 165–175; діаметр кошика, см – 21–23.

Тип гібрида – простий, міжлінійний. Вегетаційний період складає 110–115 діб. Висока технологічність та врожайність. Стійкість до вовчка рас А–Е. Толерантність до несправжньої борошняної роси – висока. Стійкість до осипання – низька.

Антрацит – оригінатор – Селекційно-генетичний інститут; рік реєстрації – 2009; рекомендована зона вирощування – Степ, Лісостеп; група стиглості – ранньостиглий; потенційна врожайність, т/га – 4,38; напрям використання високоолеїновий; якість – олійний; олійність, % – 49,8–50; висота рослин, см – висока. Тип гібрида – простий. Високий вміст олеїнової кислоти (близько 75%).

Гектор – оригінатор – НААН України; рік реєстрації – 2011; рекомендована зона вирощування – Лісостеп, Степ; група стиглості – середньоранній; потенційна врожайність, т/га – 4,2; рекомендована густота на час збирання, шт./га – 55 тис.; напрям використання – високоолеїновий; якість – високоолійний; маса 1000 зерен, г – 57; олійність, % – 49,1; висота рослин, см – 170; діаметр кошика, см – 20.

Тип гібрида – простий. Вегетаційний період складає 106 діб. Стійкість до вилягання – висока. Стійкість до осипання – висока. Посів батьківських форм проводити в два терміни. Материнську форму висівають після появи сходів батьківської лінії. Посівний матеріал повинен бути оброблений протруйниками «Круїзер 350-Fs» в дозі 6 л/т і «Колфуго Супер» в дозі 2 л/т, мати схожість 90–95 %. Рекомендується обробити рослини по листовій поверхні – «Наномікс». Посів батьківських форм проводити в два терміни. Материнську форму висівають після появи сходів батьківської лінії.

Результати досліджень

Дані наших спостережень свідчать про те, що самим скоростиглим гібридом виявився Сюжет – 108 діб, у гібрида Гектор – 109 діб. Інші гібриди: Сучасник, Селянин та Антрацит мають більш тривалий період вегетації і він варіює від 115 до 122 діб.

Висота рослин – показник не стандартизований, тому непостійний. Він має, як правило, свої межі. В умовах вегетації 2018 року найбільшу висоту показав гібрид Антрацит – 167,6 см, а також гібрид Селянин – 162,2. Інші гібриди Сюжет (150,2) та Гектор (157,9) мали дещо менші показники висоти рослини. А Сучасник мав найменший показник – 144 см.

Що стосується діаметру кошика, то найбільший виявився у гібрида Антрацит – 24,4 см, а найменший у гібрида Сюжет – 21,8 см.

Олійність насіння всіх досліджуваних гібридів була на достатньо високому рівні і найвищою була у гібрида Сучасник – 51,9 %. Це свідчить про те, що, вирощуючи досліджувані гібриди, можна отримати насіння із високим рівнем олійності.

Лушпинність досліджуваних гібридів склала 21 %. Найбільша маса 1000 сім'янок була виявлена у гібрида Гектор – 74,1 г, а найменша в гібрида Селянин – 69,9 г.

Таблиця 1

Основні морфо-біологічні показники гібридів соняшнику

Лінія	Період вегетації, днів	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Олійність, %	Лушпинність, %	Маса 1000 сім'янок, г
Згода St	116	145	21,4	48,1	22,6	61,7
Сюжет	108	150	21,8	50,3	21,1	71,1
Сучасник	115	144	23,3	51,9	20,7	70,5
Селянин	122	162	23,5	50,4	20,1	69,9
Антрацит	116	167	24,4	49,9	21,8	70,2
Гектор	109	158	23,9	50,1	22,1	74,1

Ураження соняшнику фомопсисом, так як і іншими хворобами, призводить до зниження як самої врожайності, так і якості зібраного насіння. Відсоток ураження рослин соняшника варіює в такій послідовності: Антрацит (8,5 %), Гектор (11,6 %), Сюжет (12,5 %), Згода St. (13,1 %), Сучасник (14,5 %), Селянин (16,9 %).

Таблиця 2

Урожайність насіння та збір олії гібридів соняшнику при ураженні фомопсисом

Лінія	Фомопсис, %		Урожайність насіння, т/га		Збір олії, кг/га	
	2018	2019	середнє	+/- до стандарту	середнє	+/- до стандарту
Згода St.	13,1	10,1	1,76	–	867	–
Сюжет	12,5	10,3	2,16	+0,40	1072	+205
Сучасник	14,5	10,1	2,30	+0,54	1187	+320
Селянин	16,9	12,2	2,21	+0,37	1054	+187
Антрацит	8,5	6,3	1,93	+0,17	907	+40
Гектор	11,6	8,5	2,22	+0,46	1094	+227
НІР _{0,05}	0,34	0,38	–	–	0,42	–

Проведення комплексу досліджень господарських властивостей показало, що такі елементи структури врожаю як величина кошика, маса 1000 насінин, олійність та врожайність тісно пов'язані і мають залежність. Представлені в таблиці результати врожайності свідчать, що гібриди з високою стійкістю до фомопсису та адаптовані до умов вирощування формують вищу врожайність і здатні забезпечити високий збір олії з одиниці площі. Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що прибавку врожаю у порівнянні зі стандартом отриману від гібрида Сучасник, вона склала +0,54 т/га, також за рахунок цієї прибавки отримали найвищий збір олії серед представлених гібридів, який склав +320 кг/га. Також на достатньому рівні був сформований урожай олійним гібридом Гектор, який складає +0,46 т/га зі збором олії +227 кг/га.

За результатами кореляційного аналізу, встановлено середньої сили кореляційний зв'язок між ураженістю фомопсисом та врожайністю гібридів соняшнику, що становив – $r = 0,81$; $R^2 = 0,66$ та $r = 0,77$; $R^2 = 0,59$. На цій основі виведено рівняння регресії (1 та 1.1):

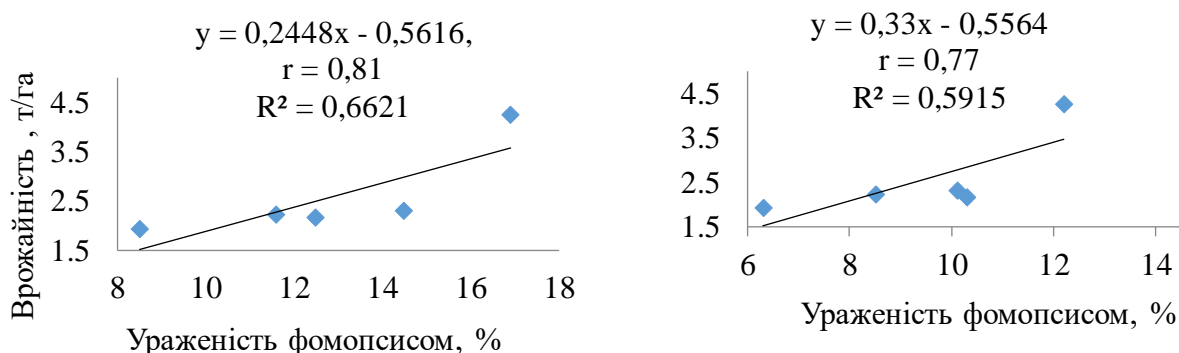


Рис. 1. Кореляційна залежність впливу ураження досліджуваних гібридів сояшнику фомопсисом на врожайність насіння (середнє за 2018–2019 рр.)

$$y = 0,2448x - 0,5616; \quad (1)$$

$$r = 0,81; R^2 = 0,66;$$

де y – ураженість фомопсисом, %; x – врожайність, т/га (рис. 1).

Коефіцієнт детермінації вказує на те, що ураженість фомопсисом на 66% впливала на врожайність насіння досліджуваних гібридів сояшнику у 2018 р.

$$y = 0,33x - 0,5516; \quad (1.1)$$

$$r = 0,77; R^2 = 0,59;$$

За даними кореляційного рівняння видно, що в 2019 р. вплив ураженості фомопсисом був дещо нижчим – 60 %, що сприяло формуванню вищого рівня врожайності гібридів сояшнику.

Висновки

Найскоростиглішим виявився гібрид Сюжет – 108 діб, у гібрида Гектор період вегетації становив – 109 діб. Інші гібриди: Сучасник, Селянин та Антрацит мали більш тривалий період вегетації, що був в межах від 115 до 122 діб.

В умовах вегетації найбільшу висоту було отримано у гібрида Антрацит – 167,6, тоді як у гібрида Селянин – 162,2 см. Гібриди Сюжет (150,2) та Гектор (157,9) мали дещо менші показники висоти рослини. А гібрид Сучасник сформував найнижчий показник – 144 см. Олійність насіння всіх досліджуваних гібридів була на достатньо високому рівні і найвищий показник був у гібрида Сучасник – 51,9 %. Найбільша маса 1000 сім'янок була у гібрида Гектор, яка склала 74,1 г, а в гібрида Селянин найменша – 69,9 г.

Ураження сояшнику фомопсисом, так як і іншими хворобами, призводило до зниження як самої врожайності, так і якості зібраного насіння. Відсоток ураження рослин сояшника варіював в такій послідовності: Антрацит (8,5 %), Гектор (11,6 %), Сюжет (12,5 %), Згода St. (13,1 %), Сучасник (14,5 %), Селянин (16,9 %). Тому найнижчу врожайність насіння було отримано у гібрида Антрацит, прибавка до врожаю якого становила +0,17 т/га, а збір олії +70 кг/га.

Використана література

1. Desheva G. Germinability of soy bean seeds stored more than 30 year sin the Bulgarian national seed genebank. *World Scientific News*. 2017. Vol. 69. P. 29–46.
2. Walters C. Longevity of seeds stored in a genebank: species characteristics. *Grotenhuis*. 2007. Vol. 15. P. 1–20.
3. Боровська І. Ю. Вплив батьківських форм на стійкість до збудника фомопсису гібридів сояшнику. *Селекція та насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 18–23.

4. Бурлов В. В. Історія селекції соняшнику. *Збірник наук. праць СГІ–НЦНС*. 2002. № 3. С. 80–91.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. *Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України*. 2015. С. 137–162.
6. Дзендзелюк О. Фомопсис – політичне чи карантинне захворювання? *Пропозиція*. 1999. № 7. С. 31.
7. Долгова О. М. Спосіб оцінки соняшнику на стійкість проти склеротиніозу і гнилі сірої. *Селекція і насінництво*. 1992. Вип. 71. С. 45–50.
8. Каленська С. М. Світові тенденції в розвитку насінництва. *Наук. праці ПФ НУБіП України «КАТУ»*. 2008. Вип. 107. С. 26–32.
9. Лісовий М. П. Фомопсис соняшнику: джерела інфекції. *Захист рослин*. 1997. № 3. С. 6.
10. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 64. С. 125–127.
11. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. Соняшник. Київ : Алефа, 2003. С. 18–40.
12. Попов И. Ф. Экономическая эффективность производств агрибридного подсолнечника в Краснодарском крае : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. Краснодар : КубГАУ, 2004. 164 с.
13. Реймов Н. Б. Технология возделывания подсолнечника. *Аграрна наука*. 2003. № 12. С. 10–11.
14. Скрипка О. В. Фомопсис подсолнечника. *Защита растений*. 1993. № 8. С. 24–25.
15. Ткаліч І. Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2007. № 31–32. С. 82–85.
16. Ткаліч І. Д. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2003. № 21–22. С. 96–101.
17. Каленська С. М., Новицька Н. В., Стрихар А. Є., Малєончук О. В., Антал Т. В. Управління процесами формування високоякісного насіння сільськогосподарських культур. *Науковий вісник НАУ*. 2008. Вип. 123. С. 11–17.
18. Ушкаренко В. О. Вплив основного обробітку ґрунту, мінеральних добрив, ширини міжряддя та густоти стояння рослин на урожай соняшнику в пізньому післяукісному посіві. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 40. С. 3–11.
19. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 61. С. 195–207.
20. Ушкаренко В. О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 38. С. 168–175.

References

1. Desheva, G. (2017). Germinability of soybean seeds stored more than 30 years in the Bulgarian national seed genebank. *World Scientific News*, 69, 29–46.
2. Walters, C. (2007). Longevity of seeds stored in a genebank: species characteristics. *Grotenhuis*, 15, 1–20.
3. Borovska, I. Yu. (2008). Influence of parental forms on resistance to phomopsis pathogen of sunflower hybrids. *Breeding and Seed Production*, 95, 18–23. [in Ukrainian]
4. Burlov, V. V. (2002). History of the selection of sunflower. *Coll. of sciences. SSI–NCS*, 3, 80–91. [in Ukrainian]
5. State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine. 2015. *State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine*, 137–162.

6. Dzendzelyuk, O. (1999). Fomopsis – political or quarantine disease? *Proposal*, 7, 31. [in Ukrainian]
7. Dolgov, O. M. (1992). Method of evaluation of sunflower for resistance to sclerotiniosis and gray rot. *Breeding and seed production*, 71, 45–50. [in Ukrainian]
8. Kalenskaya, S. M. (2008). World trends in seed development. *PF NULES of Ukraine «KATU»*, 107, 26–32. [in Ukrainian]
9. Lisovyi, M. P. (1997). Fomopsis of sunflower: sources of infection. *Plant protection*, 3, 6. [in Ukrainian]
10. Nesterchuk, V. V. (2015). Productivity of sunflower hybrids depending on plant standing density and fertilizer when grown in southern. *Irrigated agriculture*, 64, 25–127. [in Ukrainian]
11. Protection of rights to plant varieties (2003). *Methods of conducting qualification examination of technical and fodder crop varieties. Sunflower*. Aleph, 18–40.
12. Popov, I. F. (2004). *Economic efficiency of hybrid sunflower production in the Krasnodar Territory*: diss. Sciences. [in Russian]
13. Reimov, N. B. (2003). Sunflower cultivation technology. *Agrarian Science*, 12, 10–11. [in Russian]
14. Skripka, O. V. (1993). Sunflower Fomopsis. *Plant Protection*, 8, 24–25. [in Russian]
15. Tkalic, I. D. (2007). Influence of soil cultivation, fertilizers, sowing time on weeds, sunflower yield. *Bulletin of the UAG*, 31–32, 82–85. [in Ukrainian]
16. Tkalic, I. D. (2003). Yield and quality of sunflower seeds depending on the sowing time and density of standing plants in the conditions of the Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Institute of Grain Management of UAAS*, 21–22, 96–101. [in Ukrainian]
17. Kalenska, S. M., Novytska, N. V., Strykhar, A. Ye., Maleonchuk, O. V., & Antal, T. V. (2008). Management of processes of formation of high-quality seeds of crops. *Stryharetal. Sciences. Hanging Nau*, 123, 11–17. [in Ukrainian]
18. Ushkarenko, V. O. (2005). Influence of basic tillage, mineral fertilizers, row spacing and plant stand density on sunflower crop in latepost-sowing crops. *Taurian Scientific Bulletin*, 40, 3–11. [in Ukrainian]
19. Ushkarenko, V. O. (2008). Dispersion analysis of crop yields of field experiments with crops over a number of years. *Taurian Scientific Bulletin*, 61, 195–207. [in Ukrainian]
20. Ushkarenko, V. O. (2005). Ecologization of agriculture and nature management in the Steppe of Ukraine. *Taurian Scientific Bulletin*, 38, 168–175. [in Ukrainian]

УДК 633.854.78:632.9

Третьякова С. А., Сержук А. П., Еремеева Е. А., Терешенко Ю. Ф. Влияние фомопсиса на формирование уровня урожая семян гибридов подсолнечника // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 147–155.

Уманський національний університет садівництва, ул. Інститутська 1, г. Умань, 20300, Україна, e-mail: lanatretiyakova1983@gmail.com

Цель. Определить устойчивость гибридов подсолнечника к фомопсису и формирование уровня их адаптивности к условиям выращивания. **Методы.** Искусственной инокуляции, гистологический, полевой. **Результаты.** Скороспелым оказался гибрид Сюжет – 108 суток, у гибрида Гектор период вегетации составил – 109 суток. Другие гибриды: Современник, Крестьянин и Антрацит имели более длительный период вегетации, что был в пределах от 115 до 122 суток. В условиях вегетации наибольшую высоту было получено у гибрида Антрацит – 167,6 см, тогда как у гибрида Крестьянин – 162,2 см. Гибриды Сюжет (150,2) и Гектор (157,9) имели несколько меньшие показатели высоты растения. А гибрид Современник сформировал самый низкий показатель – 144 см. Масличность семян всех исследуемых гибридов была на достаточно высоком уровне и наивысший показатель был у гибрида Современник – 51,9 %. Наибольшая масса 1000 семян была у гибрида Гектор, которая составила 74,1 г, а у гибрида Крестьянин наименьшая – 69,9 г. Поражение подсолнечника фомопсисом, как и другими болезнями,

приводило к снижению как самого урожая, так и качества собранных семян. Процент поражения растений подсолнечника варьировал в такой последовательности: Антрацит (8,5 %), Гектор (11,6 %), Сюжет (12,5 %), Современник (14,5 %), Крестьянин (16,9 %). **Выводы.** Прибавка урожая по сравнению со стандартом получена у гибрида Современник, составлявшая +0,54 т/га, при этом получен сбор масла +320 кг/га. Также на достаточном уровне был сформирован урожай oleиновым гибридом Гектор, который составил +0,46 т/га со сбором масла +227 кг/га. Самый низкий урожай семян был получен у гибрида Антрацит, прибавка к урожаю которого составляла 0,17 т/га, сбор масла +70 кг/га.

Ключевые слова: *гибрид; фомопсис; подсолнечник; устойчивость; урожайность.*

UDC 633.854.78:632.9

Tretiakova, S. O., Serzhuk, O. P., Yeremeieva, O. A., & Tereshchenko, Y. F. (2020). The effect of phomopsis on the formation of seed yield of sunflower hybrids. *Nauk. pracì Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 28, 147–155. [in Ukrainian]

*Uman National University of Horticulture, 1 Institutaska St., Uman, 20300, Ukraine,
e-mail: lanatretyakova1983@gmail.com*

Purpose. To determine the resistance of sunflower hybrids to phomopsis and the formation of their adaptability to growing conditions. **Methods.** Artificial inoculation, histological, field. **Results.** The hybrid turned out to be early ripening with 108 days, while in hybrid 'Hector', the growing season was 109 days. Other hybrids: 'Suchasnyk', 'Selianyn' and 'Antratsyt' had a longer vegetation period, which was in the range from 115 to 122 days. In terms of vegetation, the highest height was obtain in the hybrid 'Antratsyt' 167.6, while in the hybrid 'Selianyn' 162.2 cm. Other hybrids (150.2) and 'Hector' (157.9) had slightly lower plant height. Moreover, such a hybrid as 'Suchasnyk' formed the lowest figure of 144 cm. The oilseed of all the hybrids under study was at a sufficiently high level and the highest rate was in 'Suchasnyk' (51.9 %). The highest weight of 1000 seeds was in the 'Hector' hybrid, which was 74.1 g, and in the 'Selianyn' hybrid, it was the lowest (69.9 g). The affection with phomopsis, as well as other diseases, led to a decrease in both the yield and the quality of the harvested seeds. The percentage of sunflower plant damage varied in the following sequence: 'Antratsyt' (8.5 %), 'Hector' (11.6 %), 'Siuzhet' (12.5 %), 'Suchasnyk' (14.5 %), 'Selianyn' (16.9 %). **Conclusions.** The yield increase +320 kg/ha in comparison with the standard variety was obtained. Also at a sufficient level, a crop of oleic hybrid 'Hector' was formed, amounting to +0.46 t/ha with the oil yield of +227 kg/ha. The lowest seed yield was obtained in the 'Antratsyt' hybrid, with a yield increase of +0.17 and oil yield+ 70 kg/ha.

Keywords: *hybrid; phomopsis; sunflower; sustainability; yield.*

Надійшла / Received 12.02.2020

Погоджено до друку / Accepted 26.02.2020