

## АГРЕСИВНІСТЬ ГРИБА *ALTERNARIA ALTERNATA* (FR.) KEISS ЗА ВПЛИВУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ

**Ю.А. Туровнік**

доктор філософії

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)  
e-mail: [turovnikyulia@gmail.com](mailto:turovnikyulia@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3437-4660>

**І.В. Безноско**

кандидат біологічних наук

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)  
e-mail: [beznoskoirina@gmail.com](mailto:beznoskoirina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2217-5165>

**Л.В. Гаврилюк**

доктор філософії

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)  
e-mail: [410agroeco@gmail.com](mailto:410agroeco@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>

**І.І. Мосійчук**

аспірантка

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)  
e-mail: [mii97.dolina@gmail.com](mailto:mii97.dolina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4979-9645>

Агресивність фітопатогену — це його здатність до розмноження в тканинах рослин-живителів, що проявляється в різній швидкості росту міцелію, інтенсивності спорування, життєздатності спор гриба, тривалості циклу розвитку та його стійкості до екстремальних умов. Сорти та гібриди культурних рослин мають істотний вплив на зміну агресивності фітопатогенних мікроміцетів. Тому метою досліджень було визначення агресивності гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss за впливу гібридів соняшника, вирощених за різних технологій. Вплив гібридів соняшника на зміну агресивності вивчали з використанням методів, наведених у методичних рекомендаціях М.О. Лемези. Проаналізовано агресивність гриба *A. alternata* за впливу гібридів соняшника, які вирощувалися за різними технологіями. Для оцінювання використовували такі показники, як життєздатність спор фітопатогенного мікроміцету, інтенсивність його спорування та бал ураження проростків соняшника досліджуваним грибом. А також визначали ступінь агресивності і групу патогенності гриба *A. alternata*. За результатами дослідження встановлено високу залежність агресивності досліджуваного мікроміцета від біологічних властивостей гібридів соняшника різного селекційного походження. Гібрид Душко, порівняно з гібридом Олівер, як за традиційної, так і за органічної технології вирощування, здатний істотно впливати на зниження агресивності фітопатогенного гриба *A. alternata*. Зазначений показник доцільно використовувати для проведення екологічної експертизи гібридів соняшника як чинника біологічного забруднення агроценозу, що дасть можливість управління стійкістю агроєкосистем та отримання екологічно чистої та безпечної продукції рослинництва.

**Ключові слова:** агроценоз олійних культур, фітопатогенні мікроміцети, біологічне забруднення екосистем, біобезпека.

### ВСТУП

Відомо, що беззміне вирощування соняшника впродовж тривалого часу призводить до збіднення мікробіому ризосферного ґрунту в агрофітоценозах за рахунок зниження видового мікробного біорізноманіття. Порухення агротехніки вирощування соняшника та розширення посівних площ під цією культурою

супроводжується погіршенням фітосанітарного стану ґрунтів, накопиченням фітопатогенних мікроорганізмів, а також підвищенням загальної токсичності ґрунту [1].

В агроценозах соняшника одним із найбільш розповсюджених фітопатогенних мікроміцетів є гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss [2]. Він здатний уражувати всі надземні органи

рослин, його насіння, а також зазначений гриб характеризується різним ступенем агресивності [3]. Агресивність фітопатогену — це його здатність до розмноження в тканинах рослин-живителів, що проявляється в різній швидкості росту міцелію гриба, інтенсивності його спорування, життєздатності спор, тривалості циклу розвитку та його стійкості до екстремальних умов [4].

Стійкість рослин до фітопатогенних мікроміцетів може змінюватись упродовж їх онтогенезу. Завдяки своїм морфологічним та фізіологічно-біохімічним властивостям культурні рослини здатні стимулювати або пригнічувати чисельність фітопатогенних грибів в агрофітоценозах [5]. Рослини різних сортів та гібридів соняшника характеризуються різним рівнем сприйнятливості до впливу фітопатогенних мікроміцетів. Так, стійкі сорти рослин є причиною селективного тиску на популяцію фітопатогенних мікроміцетів в агроценозах, а сприйнятливі — потужним чинником підвищення їх чисельності. Вони можуть значно впливати на зміну якісних та кількісних показників мікроміцетів в агроценозах культурних рослин. Відомо, що стійкість сортів та гібридів рослин до мікроміцетів із некротрофним типом живлення контролюється полігенами, які можуть зменшувати кількість інфекційних структур під час зараження та в період поширення мікроміцетів в уражених тканинах рослин-господарів [6].

Отже, необхідність виробництва якісної продукції олійних культур потребує розв'язання низки проблем, спричинених взаємодією популяцій фітопатогенних грибів із рослинами різного селекційного походження в агроценозах України. Така взаємодія обумовлює характер формування фітопатогенного фону, який є чинником біологічного забруднення агроценозів [7].

Метою дослідження стало визначення зміни агресивності фітопатогенного мікроміцету *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss за впливу гібридів соняшника, вирощених за традиційною та органічною технологіями.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В Україні досить широко вивчають проблему виникнення нових агресивних рас фітопатогенів, що здатні долати гени стійкості нових перспективних сортів та гібридів культурних рослин. Відомо, що за паразитування штамів фітопатогенних грибів у тканинах сприйнятливих сортів рослин відбувається добір на підвищену агресивність [6]. Ступінь агресивності фітопатогенних мікроміцетів може вказувати на їх здатність спричиняти масові захворювання в рослин-господарів та залежить від багатьох

чинників. До них належать: інтенсивність спорування, життєздатність спор, тривалість інкубаційного періоду захворювання й циклу розвитку грибів, швидкість росту міцелію [8].

Екзометаболіти культурних рослин є одним із механізмів впливу сорту чи гібриду рослин на інтенсивність формування фітопатогенного мікобіому в агроценозах. У дослідженнях В.К. Пузіка та Г.Ф. Наумова було доведено різницю в хімічному складі кореневих екзометаболітів різних сортів/гібридів одного й того ж виду рослин [9]. За наявності в їх складі фізіологічно активних речовин стимулюючої або інгібуючої дії рослини можуть по-різному впливати на життєздатність фітопатогенних мікроміцетів [10; 11].

Великий інтерес та вагоме практичне значення зарубіжних авторів приділяється вивченню фізіологічних та екологічних механізмів алелопатії культурних рослин, у тому числі і соняшника [12; 13]. На особливу увагу заслуговує вивчення питання впливу алелопатичних речовин культурних рослин на агресивність фітопатогенних мікроміцетів, які спроможні уражувати різні органи рослин та їх насіння.

Тому дослідження було спрямоване на визначення впливу рослин соняшника на розвиток мікроміцету *A. alternata* з метою пошуку екологічних показників сортів/гібридів рослин як чинника біологічного забруднення агрофітоценозів фітопатогенними грибами та продуктами їх метаболізму.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досліджень використовували насіння рослин соняшника гібридів Душко та Олівер, які вирощували за традиційною та органічною технологіями на полях Сквирської дослідної станції органічного виробництва ІАП НААН. В умовах традиційної технології вирощування рослин посіви соняшника проти хвороб обробляли фунгіцидом хімічного походження Аканто Плюс (д.р. ципроконазол + пікоксістрабін). В умовах органічної технології вирощування рослин застосовували багатокомпонентний мікроелементний препарат із фунгіцидною дією Аватар 2 Захист (мікро- та ультрамікроелементи + цитрат калію).

Досліджували вплив гібридів соняшника, вирощених за різними технологіями, на агресивність штаму гриба *A. alternata* за такими показниками: бал ураження проростків рослин соняшника грибом *A. alternata*, інтенсивність спорування та життєздатність спор досліджуваного мікроміцету [8].

Інтенсивність ураження проростків соняшника грибом *A. alternata* визначали за

5-бальною шкалою: 0 — симптоми ураження відсутні; 1 — побуріння кінчика зародкового кореня, початок формування додаткових корінців; 2 — побуріння зародкового кореня до 50%, відсутність додаткових корінців; 3 — побуріння зародкового кореня більше 50%, відсутність додаткових корінців; 4 — повне побуріння кореня і частково сім'ядолей; 5 — повне побуріння кореня і сім'ядолей [8].

Інтенсивність спорування фітопатогенного гриба оцінювали шляхом прямого підрахунку спор у камері Горяєва-Тома. Кількість спор у 1 мл суспензії розраховували за формулою 1 [8]:

$$N = \frac{a \times 1000}{h \times S} \times n, \quad (1)$$

де:  $N$  — кількість спор в 1 мл;  $a$  — середнє число спор у квадраті решітки;  $h$  — глибина камери в мм (0,1 мм);  $S$  — площа квадрата сітки (0,04 мм<sup>2</sup>);  $n$  — розведення вихідної суспензії.

Інтенсивність спорування міцелію досліджуваного гриба визначали за шкалою (у балах): 0 — спороношення відсутні; 1 — поодинокі конідіоспори і конідії; 2 — спороношення < 1 млн шт./мл; 3 — спороношення > 1 млн шт./мл;

Життєздатність спор ізолятів фітопатогенного мікроміцету визначали за кількістю їх проростання шляхом мікроскопії суспензії спор зі змивів, на третій день, за шкалою (у балах): 0 — пророслих спор немає; 1 — проросли поодинокі спори; 2 — проросло < 50% спор; 3 — > 50% спор.

Індекс ураження проростків ( $n$ ), за яким встановлювали ступінь агресивності фітопатогенного гриба, вираховували за формулою 2 [8]:

$$n \cong \frac{\sum(k \times a) \oplus \sum(k \times b) \oplus \sum(b \times c)}{k \times i} \times 20, \quad (2)$$

де:  $k$  — кількість проростків;  $a$  — ураженість проростків, бал;  $b$  — інтенсивність спорування, бал;  $c$  — кількість спор, що проросли, бал;  $i$  — інкубаційний період, днів; 20 — постійний коефіцієнт.

Ступінь агресивності гриба *A. alternata* визначали за шкалою, яка наведена в табл. 1.

Було проведено однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA. Різниця між контрольними і експериментальними показниками вважалася значною, коли ймовірність різниці становила  $P < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проаналізовано інтенсивність ураження проростків рослин соняшника грибом *A. alternata*. За результатами дослідження, що представлені на рис. 1, показано, що досліджуваний мікроміцет здатний спричинити патологічні зміни в рослинах соняшника гібридів Душко та Олівер, зокрема побуріння зародкових коренів та пригнічення росту додаткових корінців.

З'ясовано, що за впливу гриба *A. alternata* довжина проростків рослин гібридів Душко та Олівер, в умовах традиційної технології вирощування рослин, становила 1–3 см, а коренева система повністю побуріла і відмерла. Разом із тим проростки рослин соняшника досліджуваних гібридів, в умовах органічної технології вирощування, розвивалися краще, їх довжина була більшою (3–4 см), а коренева система не пригнічувалась. Слід зазначити, що проростки соняшника гібриду Душко як за традиційної, так і за органічної технології вирощування, розвивалися значно краще в порівнянні із проростками гібриду Олівер. Це свідчить, про те що гібриди соняшника характеризуються різним рівнем стійкості до фітопатогену, що обумовлюється комплексом біологічно активних речовин рослин, які здатні пригнічувати розвиток мікроміцету *A. alternata*.

Тому в подальших дослідженнях було проаналізовано агресивність гриба *A. alternata* за впливу гібридів соняшника, які вирощувалися за різних технологій. Для оцінювання використовували такі показники, як життєздатність спор, інтенсивність спорування, бал ураження проростків. Також визначали ступінь агресивності і групу патогенності досліджуваного гриба (табл. 2).

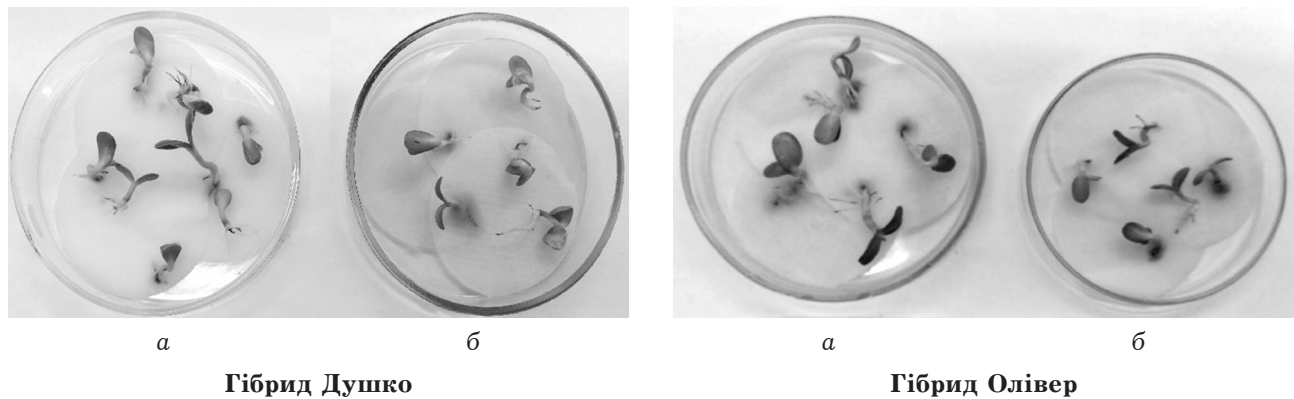
Таблиця 1

### Ступінь агресивності фітопатогенних мікроміцетів за впливу сортів/гібридів рослин залежно від індексу їх ураження

Індекс ураження	Ступінь агресивності	Група патогенності
Нижче 10	Слабкоагресивний	I
10–35	Середньоагресивний	II
Вище 36	Сильноагресивний	II

Джерело: [8].

Агресивність гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss  
за впливу гібридів соняшника та технологій його вирощування



**Рис. 1.** Інтенсивність ураження грибом *A. alternata* проростків рослин соняшника гібридів Душко та Олівер:  
а — насіння за традиційної технології вирощування; б — насіння за органічної технології

Результати досліджень свідчать про значну залежність агресивності гриба *A. alternata* від біологічних властивостей гібридів соняшника та технологій їхнього вирощування. Відмічали підвищення життєздатності спор досліджуваного мікроміцету за впливу гібридів соняшника, вирощених за традиційної технології (табл. 2). Так, за впливу біологічних особливостей гібриду Душко цей показник становив 55%, а за впливу рослин гібриду Олівер життєздатність спор гриба *A. alternata* зростала до 80%. Водночас спостерігали істотне зниження життєздатності гриба *A. alternata* як за впливу рослин гібриду Душко, так і за впливу рослин гібриду Олівер в умовах органічної технології вирощування культури. Цей показник залежно від гібриду коливався від 10 до 38%.

За результатами визначення інтенсивності спорування гриба *A. alternata* встановлено,

що за впливу біологічних властивостей гібриду Душко, в умовах традиційної технології вирощування рослин, цей показник становив 1,14 млн шт./мл, а гібриду Олівер — 1,63 млн шт./мл, що значно перевищує межу екологічного ризику, яка складає 1 млн шт./мл [14]. Це дає підстави вважати, що застосування фунгіцидів хімічного походження у традиційній технології вирощування культури підвищує агресивність гриба *A. alternata*, що може призводити до зростання чисельності популяції патогенна та виникнення епіфітотій в агроценозі соняшника.

Водночас за впливу проростків рослин соняшника гібриду Душко, вирощеного в умовах органічної технології, інтенсивність спорування досліджуваного гриба складала 0,67 млн шт./мл, а за впливу проростків гібриду Олівер цей показник підвищувався до 0,98 млн шт./мл. Це свідчить про те, що використання біологічних

Таблиця 2

**Агресивність гриба *Alternaria alternata* за впливу гібридів соняшника та технологій їхнього вирощування**

Технологія вирощування	Показники агресивності			Ступінь агресивності гриба	Група патогенності гриба
	Життєздатних спор, %	Інтенсивність спорування, млн шт./мл	Ураження проростків, бал		
<i>Гібрид Душко</i>					
Традиційна	55	1,14	3	Середньоагресивний	II
Органічна	10	0,67	2	Слабкоагресивний	I
<i>Гібрид Олівер</i>					
Традиційна	80	1,63	4	Сильноагресивний	II
Органічна	38	0,92	3	Середньоагресивний	II

\* Ймовірність різниці становила  $P < 0,05$ .

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

препаратів за органічної технології вирощування культури стримує розвиток фітопатогенного гриба нижче межі екологічного ризику.

Проаналізовано інтенсивність ураження проростків рослин соняшника грибом *A. alternata* за 5-бальною шкалою. Так, бал ураження проростків рослин соняшника гібриду Душко, вирощеного за традиційної технології, становив 3 бали (побуріння зародкового кореня більше 50%, відсутність додаткових корінців), а гібриду Олівер — 4 (повне побуріння кореня і частково сім'ядолей). За органічної технології вирощування бал ураження проростків рослин соняшника гібриду Душко становив 2 (побуріння зародкового кореня до 50%, відсутність додаткових корінців), а бал ураження проростків рослин соняшника гібриду Олівер — 3 (побуріння зародкового кореня більше 50%, відсутність додаткових корінців). Встановлено, що фітопатогенний мікроміцет істотно пригнічував ріст і розвиток проростків рослин соняшника досліджуваних гібридів, які були вирощені в умовах традиційної технології, у порівнянні з проростками, які вирощувались за органічної технології. Це свідчить про те, що на імунні властивості рослин впливає не лише генотип гібриду, а й елементи технологій вирощування культури.

Показано, що за впливу біологічних особливостей гібридів Душко та Олівер, в умовах традиційної технології вирощування рослин, ступінь агресивності фітопатогенного мікроміцету змінювався від середньоагресивного до сильноагресивного. Гриб *A. alternata* за впливу біологічних особливостей рослин соняшника, вирощених за традиційної технології, мав середній ступінь агресивності, на підставі чого його було зараховано до другої групи патогенності. Отже, рослини соняшника гібриду Душко та Олівер, які вирощені за традиційної технології, можуть істотно посилювати рівень ризику біологічного забруднення агроценозів фітопатогенним грибом *A. alternata*.

Поряд із тим за впливу біологічних властивостей гібридів Душко та Олівер, в умовах органічної технології вирощування, ступінь агресивності фітопатогенного мікроміцету змінювався від слабоагресивного до середньоагресивного (табл. 2). Отже, гриб *A. alternata*, за впливу біологічних особливостей рослин соняшника, вирощених за органічної технології, мав слабкий ступінь агресивності. Відповід-

но до показників індексу ураження його було зараховано до першої групи патогенності — слабоагресивних фітопатогенів. Отриманні результати свідчать про екологічну пластичність досліджуваного фітопатогену та його здатність змінюватись під впливом біологічних особливостей гібридів соняшника, вирощених за різних технологій.

## ВИСНОВКИ

Проаналізовано, що на зміну показників агресивності гриба *A. alternata* можуть впливати біологічні особливості гібридів соняшника та технології їхнього вирощування. Так, за впливу біологічних особливостей гібриду Душко, вирощеного в умовах традиційної технології, життєздатність спор досліджуваного мікроміцету становить 55%, а за впливу гібриду Олівер цей показник підвищується до 80%. Проте за впливу гібридів соняшника, які були вирощені за органічної технології, життєздатність спор гриба *A. alternata* не перевищує 38%.

Інтенсивність спороутворення мікроміцета *A. alternata* за впливу досліджуваних гібридів, в умовах традиційної технології, перевищує межу екологічного ризику і становить у середньому 1,5 млн шт./мл. Разом із тим за впливу гібридів Душко та Олівер, які були вирощені за органічної технології, цей показник є нижчим за межу екологічного ризику і складає 0,7 млн шт./мл.

Ступінь агресивності фітопатогенного мікроміцету за впливу біологічних особливостей гібридів Душко та Олівер, в умовах традиційної технології вирощування, змінюється від середньоагресивного до сильноагресивного (II група агресивності). А за впливу біологічних особливостей досліджуваних гібридів, в умовах органічної технології вирощування — від слабоагресивного до середньоагресивного (I група патогенності).

Вплив рослин на зміну агресивності фітопатогенного мікроміцету доцільно використовувати для проведення екологічної експертизи гібридів соняшника як чинника біологічного забруднення агроценозу. Дослідження в цьому напрямі поглиблюють знання про механізм взаємодії мікроміцетів із сортами/гібридами культурних рослин і розкривають нові можливості біологічного контролю чисельності фітопатогенних грибів в агроценозах культурних рослин.

## ЛІТЕРАТУРА

- Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фітосанітарний стан та врожайність гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології вирощування. *Аграрні інновації*. 2020. № 3. С. 26–32. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.5>
- Kostyuchenko N.I., Lyakh V.A. Diversity of Fungi in Rhizoplan, Rhizosphera and Edaphosphera of Sunflower at Different Stages of its Development. *Helia*. 2018. Vol. 41 (68). P.117–127. DOI:10.1515/helia-2018-0001

- Kgatlle M.G., Flett B., Truter M., Aveling, T. Control of *Alternaria* leaf blight caused by *Alternaria alternata* on sunflower using fungicides and *Bacillus amyloliquefaciens*. *Crop Protection*. 2020. Vol. 132. P. 105–146. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105146>
- Pariaud B., Ravigné V., Halkett F., Goyeau H., Carlier J., Lannou, C. Aggressiveness and its role in the adaptation of plant pathogens. *Plant Pathol.* 2009. Vol. 58. P. 409–424. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2009.02039
- Parfeniuk A., Turovnik Y., Beznosko I., Havryliuk L., Gorgan T., Tymoshenko L., Gentosh D. Mycobiome of sunflower rhizosphere in organic farming. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 149–154. DOI: 10.15421/2021\_92
- Фуртат І.М., Даньшина А.О., Маньковська О.С. Характеристика фітопатогенних і токсикогенних властивостей грибів роду *Fusarium*, ізольованих із зерна *Triticum aestivum* L. *Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія*. 2020. Том 3. С.26–34. DOI: <https://doi.org/10.18523/2617-4529.2020.3.26-34>
- Парфенюк А.І., Волощук Н.М. Формування фітопатогенного фону в агрофітоценозах. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 106–114.
- Лемеза Н.А. Сидорова С.Г. Иммунитет растений: практикум для студентов биол. фак. Минск: БГУ, 2008. 96 с.
- Пузік В.К., Наумов Г.Ф. Экзометаболіти культурних злаків та їх роль у фітоценозах. Харків, 2003. 295 с.
- Adandonon A., Regnier T., Aveling T. Phenolic content as an indicator of tolerance of cowpea seedlings to *Sclerotium rolfsii*. *Eur. J. Plant Pathol.* 2017. Vol. 149. P. 245–251. DOI: 10.1007/s10658-017-1178-9
- Vagiri M., Johansson E., Rumpunen, K. Phenolic compounds in black currant leaves — an interaction between the plant and foliar diseases? *J. Plant Interact.* 2017. Vol. 12. P. 193–199. DOI: 10.1080/17429145.2017.1316524
- Broeckling C.D., Broz A.K., Bergelson J., Manter D.K. & Vivanco J.M. Root exudates regulate soil fungal community composition and diversity. *Appl. Environ. Microbiol.* 2008. Vol.74. P. 738–744.
- Cheng F. Research Progress on the use of Plant Allelopathy in Agriculture and the Physiological and Ecological Mechanisms of Allelopathy. *Frontiers in Plant Science*. 2015. Vol. 6. P. 1020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01020>
- Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Москва, 1978. 208 с.

#### AGGRESSIVENESS OF ALTERNARIA ALTERNATA (FR.) KEISS FOR INFLUENCE OF SUNFLOWER HYBRIDS AND CULTIVATION TECHNOLOGIES

**Turovnik Yu.**

PhD in Biological Sciences

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: [turovnikyulia@gmail.com](mailto:turovnikyulia@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3437-4660>

**Beznosko I.**

PhD in Biological Sciences

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: [beznoskoirina@gmail.com](mailto:beznoskoirina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2217-5165>

**Havryliuk L.**

PhD in Biological Sciences

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: [410agroeco@gmail.com](mailto:410agroeco@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>

**Mosiychuk I.**

Graduate Student

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: [mii97.dolina@gmail.com](mailto:mii97.dolina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4979-9645>

*Phytopathogenic aggressiveness is the ability of a fungus to reproduce in the tissues of host plants, which is manifested in different growth rates of mycelium, intensity of spore formation, viability of fungal spores, duration of development cycle and its resistance to extreme conditions. Varieties and hybrids of crops have a significant effect on changing the aggressiveness of phytopathogenic micromycetes. Therefore, the aim of the study was to determine the aggressiveness of the fungus *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss under the influence of sunflower hybrids grown in different technologies. The influence of sunflower hybrids on the change of aggression was studied using the methods given in the methodological recommendations of M.O. Lemezi. The aggressiveness of *A. alternata* under the influence of sunflower hybrids grown by different technologies was analyzed. The following indicators were used for evaluation: viability of phytopathogenic micromycete spores, intensity of its spore formation and score of sunflower seedlings by the studied fungus. And also determined the degree of aggressiveness and pathogenicity of the fungus *A. alternata*. According to the results of the study, a high dependence of the aggressiveness of the studied micromycete on the biological properties of sunflower hybrids of different breeding origin was established. The Dushko hybrid, compared to the Oliver hybrid, both in traditional and organic cultivation*

technologies, can significantly reduce the aggressiveness of the phytopathogenic fungus *A. alternata*. This indicator should be used for ecological research of sunflower hybrids as a factor of biological pollution of the agroecosystem, that will allow to managing the stability of agroecosystems and obtain environmentally friendly and safe crop products.

**Keywords:** agroecosystem of oilseeds crops, phytopathogenic micromycetes, biological pollution of ecosystems, biosafety.

## REFERENCES

- Zhuikov, O.H. & Burdih, O.O. (2020). Fitosanitary stan ta vrozhaunist hibrydiv soniashnyka za riznykh rivniv biolohizatsii tekhnolohii vyroshchuvannya [Phytosanitary condition and yield of sunflower hybrids at different levels of biologization of cultivation technology]. *Ahrarni innovatsii — Agrarian innovations*, 3, 26–32. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.5> [in Ukrainian].
- Kostyuchenko, N.I. & Lyakh, V.A. (2018). Diversity of Fungi in Rhizoplan, Rhizosphere and Edaphosphere of Sunflower at Different Stages of its Development. *Helia*, 41 (68), 117–127. DOI:10.1515/helia-2018-0001 [in English].
- Kgatle, M.G., Flett, B., Truter, M., Aveling, T. (2020). Control of *Alternaria* leaf blight caused by *Alternaria alternata* on sunflower using fungicides and *Bacillus amyloliquefaciens*. *Crop Protection*, 132, 105–146. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105146> [in English].
- Pariaud, B., Ravigné, V., Halkett, F. et al. (2009). Aggressiveness and its role in the adaptation of plant pathogens. *Plant Pathol*, 58, 409–424. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2009.02039 [in English].
- Parfeniuk, A., Turovnik, Y., Beznosko, I. et al. (2021). Mycobiome of sunflower rhizosphere in organic farming. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (2), 149–154. DOI: 10.15421/2021\_92 [in English].
- Furtat, I.M., Danshyna, A.O., Mankovska, O.S. Kharakterystyka fitopatohennykh i toksykohennykh vlastyvostei hrybiv rodu *Fusarium*, izolovanykh iz zerna *Triticum aestivum* L [Characteristics of phytopathogenic and toxicogenic properties of fungi of the genus *Fusarium* isolated from the grain of *Triticum aestivum* L.]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Biolohiia i ekolohiia — Scientific notes of NaUKMA. Biology and ecology*, 3, 26–34. DOI: <https://doi.org/10.18523/2617-4529.2020.3.26-34> [in Ukrainian].
- Parfeniuk, A.I. & Voloshchuk, N.M. (2016). Formuvannya fitopatohennoho fonu v ahrofitotsenozakh [Formation of phytopathogenic background in agrophytocenoses]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 4, 106–114 [in Ukrainian].
- Lemeza, N.A. & Sidorova, S.G. (2008). *Immunitet rastenyi: praktikum dlya studentov biol. fak.* [Plant immunity: workshop for students of biol. fak]. Minsk: BGU [in Russian].
- Puzik, V.K. & Naumov, H.F. (2003). *Ekzometabolity kulturnykh zlakiv ta yikh rol u fitotsenozakh* [Exometabolism of cultivated cereals and their role in phytocenoses]. Kharkiv [in Ukrainian].
- Adandonon, A., Regnier, T., Aveling, T. (2017). Phenolic content as an indicator of tolerance of cowpea seedlings to *Sclerotium rolfsii*. *Eur. J. Plant Pathol*, 149, 245–251. DOI: 10.1007/s10658-017-1178-9 [in English].
- Vagiri, M., Johansson, E., Rumpunen, K. (2017). Phenolic compounds in black currant leaves — an interaction between the plant and foliar diseases? *J. Plant Interact*, 12, 193–199. DOI: 10.1080/17429145.2017.1316524 [in English].
- Broeckling C.D., Broz A.K., Bergelson J., Manter D.K. & Vivanco J.M. (2008). Root exudates regulate soil fungal community composition and diversity. *Appl. Environ. Microbiol*, 74, 738–744 [in English].
- Cheng, F. (2015). Research Progress on the use of Plant Allelopathy in Agriculture and the Physiological and Ecological Mechanisms of Allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1020 DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01020> [in English].
- Geshele, E.E. (1978). *Osnovni fitopatologicheskoy otsenki v seleksii rastenyi* [Fundamentals of phytopathological evaluation in plant breeding]. Moskva [in Russian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Туровнік Юлія Анатоліївна**, доктор філософії, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: [turovnikyulia@gmail.com](mailto:turovnikyulia@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3437-4660>)

**Безноско Ірина Володимирівна**, кандидат біологічних наук, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: [beznoskoirina@gmail.com](mailto:beznoskoirina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2217-5165>)

**Гаврилук Лілія Вячеславівна**, доктор філософії, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: [410agroeco@gmail.com](mailto:410agroeco@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-0766>)

**Мосійчук Ірина Іванівна**, аспірантка, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: [mii97.dolina@gmail.com](mailto:mii97.dolina@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4979-9645>)