

# АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ ШТАМІВ *TRICHODERMA* ЩОДО ТОКСИГЕННИХ ПРЕДСТАВНИКІВ *ASPERGILLUS SULPHUREUS* ТА *A. OCHRACEUS*

Каганюк П.П.<sup>1</sup>, Савчук Я.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

<sup>2</sup>Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, majka42@ukr.net

## Abstract

The study is devoted to the evaluation of the antagonistic activity of *Trichoderma* strains against toxigenic strains of *Aspergillus sulphureus* and *A. ochraceus*. It was shown that strains of *T. atroviride* 3123 and *T. virens* 66№3 showed the highest levels of antifungal activity against *Aspergillus* test cultures by 53% of inhibition rates.

**Keywords:** *Trichoderma*, *Aspergillus sulphureus*, *Aspergillus ochraceus*, antifungal, antagonistic, toxigenic fungi, biocontrol.

**Вступ.** Мікроскопічні гриби *Aspergillus* Mich. є складовою частиною природних біоценозів. Вони досить поширені у ґрунтах, гниючих рослинних рештках, у сховищах зернових та овочів. Окрім того, мають високу метаболічну активність та адаптивну здатність, рясно спороносять, стійкі до дії несприятливих факторів навколишнього середовища. Ряд видів *Aspergillus* знайшли використання в практичній діяльності людини, зокрема ця група включає продуценти органічних кислот, багатьох ферментів, антибіотиків, токсинів, гербіцидів тощо. Однак, незважаючи на корисні для промисловості властивості, штами *Aspergillus* також відомі як продуценти високотоксичних для людини та тварин метаболітів – мікотоксинів. Саме токсичність та патогенність деяких видів аспергілів являють собою значну небезпеку. Дослідженню цієї проблеми приділяється значна увага. Поряд з цим, аспергіли продукують широкий спектр речовин з високою фітотоксичною активністю, що негативним чином впливає на продуктивність рослин. Слід також зазначити, що крім аліментарних токсикозів штами *Aspergillus* здатні викликати мікотоксикози – аспергільози, які дуже важко піддаються лікуванню.

Так, штами *Aspergillus sulphureus* та *A. ochraceus* здатні синтезувати високотоксичні мікотоксини – охратоксини [1]. Ця група мікотоксинів характеризується високим рівнем нефротоксичної активності, однак, вони також уражують печінку та шлунково-кишковий тракт. Найчастіше серед сільськогосподарських тварин охратоксикози трапляються у свиней, курчат та індичат, а також у великої рогатої худоби [2]. Поряд з цим, штами вказаних видів здатні продукувати ряд інших мікотоксинів, зокрема, пеніцилову кислоту. З огляду на це, актуальним є підбір засобів біологічного контролю за розповсюдженням токсигенних штамів *Aspergillus*, зокрема, *Aspergillus sulphureus* та *A. ochraceus* які контамінуючи зернові та інші види кормів здатні викликати гострі токсикози тварин та їх загибель. Серед таких засобів біологічного контролю увагу до себе привертають представники *Trichoderma*, які

себе чудово зарекомендували в якості антагоністів фітопатогенних мікроміцетів і бактерій [3]. З огляду на це, було б актуальним дослідження їх антагоністичної активності щодо токсигенних мікроміцетів представників *Aspergillus*.

Метою даної роботи було дослідження антифунгального потенціалу представників *Trichoderma* щодо токсигенних штамів *Aspergillus sulphureus* та *A. ochraceus*.

**Матеріали та методи.** Як об'єкти досліджень антифунгальної активності використано три штами грибів роду *Trichoderma*: *Trichoderma harzianum* 3059, *T. atroviride* 3123 та *T. virens* 66№3. В якості тест-культур використано сім штамів токсигенних мікроміцетів: *Aspergillus sulphureus* (3 штами) та *A. ochraceus* (4 штами). Всі досліджувані штами мікроміцетів були виділені співробітниками відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України і підтримуються у колекції культур мікроскопічних грибів відділу, що належить до Української колекції мікроорганізмів (УКМ).

Для визначення антагоністичної активності грибів роду *Trichoderma* щодо токсигенних мікроміцетів використовували загальноприйнятий метод дуальної культури [4].

**Результати та обговорення.** Дослідження антифунгальної активності штамів грибів роду *Trichoderma* показали (див. таблицю 1) їх досить високий рівень активності щодо досліджуваних токсигенних штамів *Aspergillus sulphureus* та *A. ochraceus*. Так, найбільш активними виявились штами *T. atroviride* 3123 та *T. virens* 66№3 із середнім ступенем інгібування тест-культур 53 та 53%, відповідно.

Таблиця 1. Пригнічення росту штамів *Aspergillus* (%) за дії грибів роду *Trichoderma*

№ з/п	Штами <i>Trichoderma</i>	Тест-культури грибів <i>Aspergillus</i> spp.						
		<i>Aspergillus sulphureus</i> 3047	<i>A. sulphureus</i> 3045	<i>A. sulphureus</i> 3046	<i>A. ochraceus</i> 3069	<i>A. ochraceus</i> 3045	<i>A. ochraceus</i> 3048	<i>A. ochraceus</i> 3015
		1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Trichoderma harzianum</i> 3059	0	57	33	61	11	33	50
2.	<i>T. atroviride</i> 3123	17	64	33	69	33	81	71
3.	<i>T. virens</i> 66№3	17	57	44	69	60	67	57

Менш активним виявився штам *T. harzianum* 3059 з середнім значення зон ігібування 35%. Таким чином, як ми бачимо, штам *T. harzianum* 3059 досить значно поступається в антифунгальній активності двом іншим досліджуваним штамам *Trichoderma*. Поряд з цим, слід відмітити, що штамми *Trichoderma* проявляли вищий рівень активності щодо тест-культур *A. ochraceus* із середнім значення ігібування 55%. В той же час, щодо штамів *A. sulphureus* досліджувані штамми тріходерм були менш активними з середнім значенням 36% ігібування. Також слід відмітити високий рівень антагоністичної активності штамів *T. atroviride* 3123 та *T. virens* 66№3 щодо окремих тест-культур мікроміцетів представників *Aspergillus*. Так, штам *T. virens* 66№3 ігібував ріст трьох штамів *A. ochraceus* 3069, 3045 та 3048 із рівнем затримки росту в межах 60-69 %. Поряд з цим, штам *T. atroviride* 3123 щодо штамів *A. ochraceus* 3069, 3048 та 3015 був теж активним із рівнем затримки росту тест-культур в межах 69-81 %. Найбільш стійким до дії грибів-антагоністів, із досліджуваних тест-культур, виявився штам *Aspergillus sulphureus* 3047.

**Висновки.** Досліджувані штамми *Trichoderma* spp. Проявляли антагоністичну активність щодо тест-культур токсигенних штамів *Aspergillus sulphureus* та *A. ochraceus*. Штами *T. atroviride* 3123 та *T. virens* 66№3 виявились найактивнішими із середніми значеннями затримки росту тест-культур 53%. Більш активними досліджувані штамми *Trichoderma* spp. були щодо *A. ochraceus* (55%) ніж щодо *A. sulphureus* (36%).

### Список використаної літератури:

1. Visagie C.M., Varga J., Houbraeken J., Meijer M., Kocsubé S., Yilmaz N., Fotedar R., Seifert K.A., Frisvad J.C., Samson R.A. Ochratoxin production and taxonomy of the yellow aspergilli (*Aspergillus* section *Circumdati*). *Stud Mycol.* 2014. Vol. 78, P. 1–61. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2014.07.001>.
2. Tahir M. A., Abbas A., Muneeb M., Bilal R. M., Hussain K., Abdel-Moneim A. M. E., Alagawany, M. Ochratoxicosis in poultry: occurrence, environmental factors, pathological alterations and amelioration strategies. *World's Poultry Science Journal.* 2022. Vol. 78, No 3. P. 727–749. <https://doi.org/10.1080/00439339.2022.2090887>
3. Savchuk Ya.I., Yurieva O.M., Syrchin S.O., Nakonechna L.T., Tugay T.I., Tugay A.V., Tsyhanenko K.S., Pavlychenko A.K., Kurchenko I.M. *Trichoderma* Strains – Antagonists of Plant Pathogenic Micromycetes *Mikrobiol. Z.* 2022. Vol. 84. No 1. P. 20–33. <https://doi.org/10.15407/microbiolj84.01.020>
4. Edington L.V., Khew K.L., Barron G.I. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. *Phytopathology.* 1971. Vol. 61. P. 42–44.