2. Sathyanarayana, Sowmya & Gangadhar, Warke & Mahajan, Girish & Raut, Manish & Annapure, Uday. (2022). Hydroponics: An Intensified Agriculture Practice to Improve Food Production. Reviews in Agricultural Science. 10. 101-114.
3. Singh, Raj & Upadhyay, Sushil & Singh, Chhaya & Chauhan, Neha & Sharma, Indu & Sharma, Pooja & Rani, Anju. (2020). Study on the hydroponic system for sustainable farming of leafy vegetables crops. Plant Archives. 20. 5252-5256.
4. Wu, Xuexia & Zhu, Zongwen & Li, Xian & Zha, Dingshi. (2012). Effects of cytokinin on photosynthetic gas exchange, chlorophyll fluorescence parameters and antioxidative system in seedlings of eggplant (Solanum melongena L.) under salinity stress. Acta Physiologiae Plantarum. 34. 10

УДК 631.46:579.64:574.34:574.38

ВПЛИВ ЕКЗОМЕТАБОЛІТІВ ҐРУНТОВИХ МІКРОМІЦЕТІВ І ПРОРОСТКІВ *SINAPIS ALBA* L. НА ЇХ РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ, АНТАГОНІЗМ ТА ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ГРИБІВ

Віннікова О. І.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
E-mail: o.i.vinnikova@karazin.ua

Використання інтенсивних технологій ґрунту під сільськогосподарськими рослинами і спричинена ними ґрунтовтома, спонукає аграріїв до використання біоорганічних технологій вирощування. Однією з таких технологій є застосування сидератів, що дозволяє мінімізувати негативний вплив на ґрунт і навколишнє середовище традиційних методів ведення сільського господарства (хімічних добрив, пестицидів тощо). Відомо, що застосування сидератів сприяє збільшенню вмісту органічної речовини та азоту в ґрунті, сприяє переведенню фосфатів у доступну форму, а використання гірчиці та люпину знижує активність фітопатогенів. Тривале активне ґрунтокористування не тільки негативно впливає на мікробіом, а й призводить до зміни направленості процесів перетворення речовин у ґрунті. Ґрунтовим організмам, зокрема мікроміцетам,

відведена значна роль у підтримці стійкості стану всього мікробіому у природних і агроценозах. За участі грибів відбувається посилення поглинання мінеральних речовин, що досягається за рахунок збільшення зони контакту між корінням і ґрунтом. Також ґрунтові мікроміцети можуть захищати рослини від фітопатогенів. Проте, на ріст і розвиток мікроміцетів істотно впливають кореневі виділення, особливо рослин, що синтезують активні речовини – фітонциди, органічні кислоти, ефірні олії та інші біологічно активні речовини [1, 3–5]. Питання щодо вибірковості впливу біологічно активних речовин рослин на мікроміцети ризосфери і ризоплану, залишається відкритим. Також бракує інформації щодо вивчення взаємовідносин ґрунтової мікрофлори агроценозів та сидератних рослин, зокрема, гірчиці.

У зв'язку з викладеним, метою роботи було на основі даних ростових показників колоній мікроміцетів і проростків *Sinapis alba* L. визначити перехресний вплив їх культуральної рідини на швидкість росту і антагонізм грибів та проростання гірчиці.

В роботі використовували ізоляти мікроскопічних грибів з колекції мікроорганізмів кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів Харківського національного університету імені Каразіна В. Н. Усі використані ізоляти були виділені з орного шару ґрунту різних типів агроценозів – поля, що перебувало під паром, поля пшениці та поля під гірчицею сорту Еталон. Для отримання культуральних рідин, що містили екзометаболіти грибів використовували культивування ізолятів на рідкому поживному середовищі Чапека. Рідину, що містила продукти виділення (екзометаболіти) коренів гірчиці отримували шляхом пророщування простерилізованого насіння у планшетах зі стерильною водою протягом 10 діб у вегетативній камері. Для визначення впливу гірчиці на швидкість росту колоній мікроміцетів, до поживного середовища додавали нерозведену воду після пророщування насіння гірчиці. Контролем слугувало середовище із додаванням аналогічного об'єму стерильної води. Для визначення впливу окремих ізолятів мікроміцетів на ріст та розвиток гірчиці здійснювали пророщування насіння гірчиці у чашках Петрі з фільтрувальним папером, зволоженим

культуральною рідиною, що містила екзометаболіти грибів. Контролем слугували чашки з фільтрувальним папером, зволоженим стерильною водою. Антагоністичні властивості мікроміцетів та їх фітотоксичність досліджували загальновживаними методами [2].

Аналіз отриманих результатів показав, що усі тестовані ізоляти мікроміцетів інгібували проростання насіння *S. alba* в середньому на 70% порівняно з контролем, та негативно впливали на приріст корінців проростків гірчиці. Додавання культуральної рідини *S. alba* до поживного середовища при культивуванні мікроміцетів негативно впливало на швидкість росту колоній, особливо фітопатогенних видів *Fusarium* і *Aspergillus*. В цілому ж, найбільш чутливими до дії екзометаболітів гірчиці виявилися ізоляти мікроміцетів, що були виділені з ґрунту поля під паром та гірчицею. За присутності екзометаболітів гірчиці у середовищі культивування більшості мікроміцетів, не зафіксовано істотної зміни антагоністичних та фітотоксичних властивостей досліджених ізолятів. Отже, здатність більшості досліджених мікроскопічних грибів утворювати антагоністично активні речовини, виявилася певною мірою генетично детермінованою. Проте було встановлено тенденцію залежності антагоністичних проявів ізолятів *Trichoderma koningi* від їхнього місцезнаходження: більш активними виявилися штами, що були виділені з ґрунту та ризосфери *S. alba*. Можливо, використання кореневих виділень не проростків, а зрілих рослин гірчиці, давало би більший ефект на фітотоксичні та антагоністичні властивості мікроміцетів. Адже в більш пізні фенологічні фази розвитку гірчиці посилюється накопичення біологічно активних речовин у ризосферній зоні.

Таким чином, метаболіти, які продукують сидеральні рослини, можуть впливати на розвиток, антагоністичні та фітотоксичні властивості представників ґрунтового мікробіому. Результати дослідження прямого впливу на мікроорганізми рослинних метаболітів, чи їхній опосередкований ефект можна використовувати для сучасних технологій біоорганічного землеробства. Отримані дані можуть бути використані під час пошуку і селекції активних штамів біоконтролю фітопатогенів.

Список літератури

1. Сидерація як базова складова біологізації сучасних систем землеробства : Монографія / Я. Г. Цицюра та ін. Вінниця : ТОВ Друк, 2022. 770 с.
2. Сучасні методи в алелопатичних дослідженнях. Методичний посібник. За заг. ред. Н. В. Заіменко. Київ : Ліра-К, 2021. 200 с.
3. Mishchenko Y., Kovalenko I., Butenko A. Microbiological activity of soil under the influence of post–harvest siderates . Journal of Ecological Engineering. 2022. Vol. 23, №. 4. P. 122-127. https://doi.org/10.12911/22998993/146612
4. Singh J., Faull J. L. Antagonism and biological control. In Biocontrol of plant diseases. CRC Press, 2020. P. 167-177.
5. Wozniak A. Chemical properties and enzyme activity of soil as affected by tillage system and previous crop. Agriculture. 2019. 9(12). 262. https:// dx.doi.org/10.3390/agriculture9120262

УДК 582.32 (477)

РІДКІСНІ МОХОПОДІБНІ УЖАНСЬКОГО НПП

Вірченко В. М.

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України
E-mail: vir_chen_ko@ukr.net

Узагальнення літературних даних і результатів власних досліджень дало можливість виділити в бріофлорі Ужанського НПП шість видів, занесених до офіційних природоохоронних документів.

Види, занесені до Додатку І Бернської конвенції.

Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. В Україні вид відомий з Карпат, Опілля та Криму. Для парку наводили угорські дослідники з окол. с. Загорб, г. Черемха [2].

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb. В Україні трапляється в Карпатах, неморальній зоні, на Поліссі та Лісостепу. На території парку нами виявлений у таких пунктах: окол. с. Сіль, уроч. Підросульські води; окол. с. Жорнава, Жорнавський потік; окол. с. Кострина, потоки Яворний та Німецький; окол. с.