

### Ковтун Т.И. Особенности экологии совкообразных (*Lepidoptera: Noctuoidea*) в условиях полуприродных экосистем пригородной зоны города Житомир

Проанализированы изменения следующих параметров экологической структуры популяций совкообразных (*Noctuoidea*) полуприродных экосистем пригородной зоны Житомира: видовой состав, структура доминирования, представленность видов-вредителей сельского и лесного хозяйства. Показано, что в условиях полуприродных биотопов наблюдается снижение количества видов приблизительно на 9 % на фоне увеличения численности исследуемого энтомокомплекса приблизительно на 24 %. Выявлено, что структура доминирования является достаточно сбалансированной. Установлено, что в полуприродных экосистемах образуются благоприятные экологические ниши для концентрации многих видов-вредителей.

**Ключевые слова:** совкообразные, экологическая структура, полуприродные биотопы, структура доминирования, доминирующие виды, энтомоценоз.

### Kovtun T.I. The Peculiarities of the Ecology of Noctuid Moths (*Noctuoidea*) of Semi-Natural Ecosystems of Zhytomyr Suburban Area

The parameters of the ecological structure of noctuid moth (*Noctuoidea*) populations of semi-natural ecosystems of Zhytomyr suburban area, such as species composition, structure of domination, the representation of species of agriculture and forestry pests were analyzed. It is shown that in a semi-natural biotops the number of species decreases by about 9 % while the number of investigated entomofauna is increasing by about 24 %. The study has revealed that the structure of domination is quite balanced. It is established to be creating favourable ecological niches for the concentration of many species of pests in semi-natural ecosystems.

**Keywords:** noctuid moth, ecological structure, semi-natural biotope, the structure of domination, dominant species, entomocenosis.

УДК 630\*232:631.466.1

### ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІКРОМІЦЕТІВ ҐРУНТУ ТЕРИТОРІЇ НОВОРІЗДІЛЬСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЄРУ

М.Л. Копій<sup>1</sup>, В.П. Оліферчук<sup>2</sup>, Л.І. Копій<sup>3</sup>

Проаналізовано роль мікроорганізмів у трансформації органічного опаду в різних умовах середовища. Відзначено позитивний вплив мікоризоутворювальних грибів у відтворенні порушених ґрунтів, внаслідок позитивного симбіозу із вищими рослинами. Досліджено мікологічну структуру ґрунтів на дослідних ділянках в умовах сформованих екотопів на території Новороздільського сірчаного кар'єру. Встановлено максимальне переважає видове різноманіття грибів у ґрунтах на ділянках із сформованим мішаним насадженням (16 видів) та мінімальною їх участю у ґрунті на верхній штучно відсіпаного пагорба (3 види). У ґрунтових зразках дослідних секцій на території досліджуваного об'єкта визначено 49 видів грибів, що належать до 7 родів, 6 родин та 2 класів. Досліджені екотопи відзначаються широким грибним різноманіттям та рівномірним (за частотою стрічання) видовим навантаженням. Виявлено тенденцію нагромадження небезпечних для людини (потенційно патогенних, алергенних, мікотоксичних) видів мікроскопічних грибів.

**Ключові слова:** рослинні асоціації, мікологічна структура ґрунту, види грибів мікроміцетів.

**Вступ.** Життєдіяльність мікроорганізмів у ґрунті зумовлена комплексом фізичних, хімічних, біологічних факторів, які формують певні едафічні умови. Мікроорганізми чутливо реагують на зміни екологічних факторів, основними з яких є: температура, вологість, солоність і рН ґрунтового розчину, окисно-відновні умови, склад ґрунтового повітря. Різні групи мікроорганізмів мають свої особливості пристосування до певних екологічних умов. Позитивна взаємодія ґрунтових мікроорганізмів і рослин проявляється у трансформації органічних решток, синтезі гумусу, постачанні рослинам біологічно активних сполук, що стимулюють їх ріст і розвиток. Вміст мікроорганізмів у ґрунті у прошарку 0-25 см може сягати від 2-3 до 5-7 т/га. У різних ґрунтах склад і кількість організмів істотно відрізняється. З'ясовано, що їх кількість на 1 г гумусу або 1 мг нітрогену зростає з півночі на південь [5-7,12]. Відома також сезонна зміна кількості мікроорганізмів у ґрунті. Встановлено, що весною переважають гриби, літом бактерії, восени знову гриби. Кількість і склад мікроорганізмів відрізняється навіть в межах одного ґрунтового прошарку. Найбільша їх кількість зосереджена у верхніх органічних горизонтах, особливо в лісовій підстилці та в межах ризосфери.

Велике значення для розвитку мікроорганізмів має реакція ґрунтового середовища. Більшість бактерій надають перевагу середовищу з нейтральною реакцією. Найчастіше трапляються в ґрунті плісневі гриби та актиноміцети. Загальна маса грибів в ґрунтах буває меншою, ніж маса бактерій, проте в лісових ґрунтах часто спостерігається зворотне співвідношення. Кількісне співвідношення грибів і бактерій залежить від складу опаду, кислотності ґрунту та інших умов [9, 11]. Опад за участю хвойних деревних порід розкладається переважно грибами, які характеризуються найвищою руйнівною здатністю важкодоступних органічних сполук. У мішаних та листяних деревостанах, опад яких швидше розкладається, переважають бактерії. Найбільш сприятливе середовище для розвитку грибів формується за рН<sub>вод.</sub> = 4,0 (кисла реакція), а для актиноміцетів за рН<sub>вод.</sub> = 7,0-7,5 (нейтральна або слаболужна) [2, 12, 14].

Окрім цього, мікроорганізми виконують роль "санітарів" у детоксикації органічних і неорганічних забруднень, що є дуже актуальним у місцях техногенних забруднень сіркою. У біотичних засобах оптимізації навколишнього середовища Ю.П. Бяллович виокремлює групу протомеліорантів, до яких належать гетеротрофи, здебільшого редуценти – більшість бактерій, актиноміцети, гриби та найпротішіші [3, 15].

Важливу функцію відновлення порушених ґрунтів виконують гриби-мікоризоутворювачі, завдяки позитивному симбіозу із вищими рослинами. Мікориза позитивно впливає на рослину завдяки розвиненому міцелію, коли збільшується поглинальна поверхня коріння і посилюється надходження у рослину води і поживних речовин. Гриби-мікоризоутворювачі здатні розкласти недоступні рослині органічні та неорганічні сполуки ґрунту, виробляючи вітаміни та активатори росту. Гриб використовує вуглеводи, які отримує з коріння рослин. Мікориза формується на корінні практично у всіх судинних рослин: квіткових, голонасінних, хвощів, плаунів [1, 12]. Завдяки мікоризі істотно покращується ріст рослин на ґрунтах, бідних фосфором. При цьому збільшується надходжен-

<sup>1</sup> аспір. М.Л. Копій – НЛТУ України, м. Львів;

<sup>2</sup> доц. В.П. Оліферчук, канд. біол. наук – НЛТУ України, м. Львів;

<sup>3</sup> проф. Л.І. Копій, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ня мікроелементів, наприклад цинку та міді [10]. Виявлено, що концентрація гормонів росту в рослинах з мікоризою буває вищою, ніж за її відсутності. Утворення мікоризи, яке відбувається у присутності штамів *Rhizobium* у бобових, посилює азотофіксацію [9, 10].

Доцільно зосередити значно більшу увагу на вивченні позитивної взаємодії мікоризоутворювальних грибів та вищих рослин у покращенні та стабілізації середовища, пошкодженого внаслідок відкритого видобування сірки під час формування рослинних асоціацій різноманітного видового складу.

**Актуальність.** Сучасний антропогенний вплив на біосферу дуже багатоплановий і включає безліч різноманітних форм [9]. Приступаючи до аналізу різноманітних антропогенних впливів на велику групу ґрунтової біоти, неможливо в одиничному дослідженні однаковою мірою зупинитися на всіх формах антропогенних факторів. Тому досліджували приклад одного з основних типів антропогенних впливів на території України, а саме вплив видобування корисних копалин на зміни у видовому складі мікроміцетів ґрунту та процеси відновлення ґрунтової біоти. Зміна комплексів мікроскопічних грибів в антропогенних умовах приваблює увагу багатьох дослідників [6, 13]. Наше дослідження доповнює перелік робіт у цьому напрямку та розширює спектр знань щодо встановлення закономірностей зміни комплексів мікроміцетів ґрунту на девастованих ґрунтах, внаслідок формування рослинних асоціацій різного складу за участю трав'яних, чагарникових і деревних видів.

**Об'єкти та методики.** Об'єкти наших досліджень – ділянки на території Новороздільського сірчаного кар'єру із сформованими рослинними угрупованнями різних видів після проведення рекультивації та без її проведення. Для мікологічного аналізу території кар'єру закладено 7 дослідних ділянок, з яких відбирали ґрунтові зразки: ділянка ДН 1.1 – у дубовому насадженні; Т 1.1 – у тополевому насадженні; М 1.1 – у мішаному насадженні; НР 1.1 – у чагарниковому угрупованні; НР 2.1 – на луці; НР 3.1 – у мішаному насадженні на східному схилі пагорба; НР 4.1 – на вершині пагорба. Ґрунтові зразки відбирали протягом червня 2015 р. (літній спектр). Ґрунтові проби відбирали у поверхневому шарі на глибині 0-5 см. Ідентифікацію ґрунтових мікроміцетів здійснювали на основі їх морфолого-фізіологічних особливостей [3, 5, 8, 11, 13]. Усі однофакторні експерименти проводили у триразовій повторності.

Посів здійснювали таким чином: по 1 г з кожної проби ґрунту розводили у 9 мл стерильної дистильованої води, отриману суспензію пасажували 3 рази. Посів здійснювали з четвертої пробірки на картопляно-глюкозний агар з антибіотиком. Зразки вирощували в термостаті 20-30 діб за температури 25-27 °С. Надалі проводили обрахунок колоній грибів і виділяли їх в чисту культуру. Культури зберігали за температури 4°С. Ідентифікацію ізолятів виконували на стандартних живильних середовищах. Математичне та статистичне опрацювання результатів виконували за допомогою програмних пакетів Microsoft Excel [4].

Порівняння видового складу мікроміцетів здійснювали за допомогою коефіцієнта схожості Соренсена-Чекановського, який є зручним показником ступеня флористичної подібності порівняльних екотопів [6,7]. Достовірною різницею за порівняння мікофлори вважали ту, за якої значення коефіцієнта мен-

ше 50 %. Кількість грибних пропагул на 1 грам сухого ґрунту розраховували за формулою:

$$a = \frac{b \times v \times z}{d}$$

де: *a* – кількість грибних зародків (пропагул) в 1 г сухого ґрунту; *b* – середня кількість колоній у чашці; *v* – розведення, з якого зроблено посів; *z* – кількість мл суспензії, висіяної в чашку; *d* – вага сухого ґрунту, взятого для аналізу [7].

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати динаміку видової структури ґрунтових мікроскопічних грибів на ділянках Новороздільського кар'єру залежно від сформованих рослинних асоціацій.
2. Встановити екологічно небезпечні наслідки антропогенних змін середовища на комплекси мікроскопічних грибів у ґрунтах.
3. Дослідити вплив рекультиваційних робіт (заліснення територій, природного відтворення рослинності) на формування ґрунтової мікобіоти в межах сформованих екотопів.

**Результати дослідження.** За час досліджень, на 7 дослідних ділянках відібрано зразки ґрунту, з яких в культуру виділено близько 4187 ізолятів грибів (табл. 1).

**Табл. 1. Таксономічна структура мікроміцетів ґрунту на дослідних ділянках Новороздільського сірчаного кар'єру**

Таксон	Секція дослідів														Разом
	ДН 1.1		Т 1.1		М 1.1		НР 1.1		НР 2.1		НР 3.1		НР 4.1.		
Клас	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Zygomycota</i>	
Родина	3	1	2	0	4	2	2	1	2	2	2	0	1	2	6
Рід	3	3	3	0	4	2	2	2	2	2	2	0	1	2	7
Вид	8	3	5	0	11	3	6	2	2	3	3	0	1	2	49

У межах досліджуваних екотопів встановлено, що видове різноманіття мікроміцетів представлено 49 видами, які належать до 6 родин, 7 родів та двох класів: *Ascomycetes*, *Zygomycetes*. Найбільше видове різноманіття виявлено на ділянці із змішаними деревними насадженнями. У табл. 2 представлено видове різноманіття грибів мікроміцетів на ділянках у межах Новороздільського сірчаного кар'єру. На підставі ідентифікації грибів, у межах 7 дослідних ділянок загалом ідентифіковано 49 видів грибів та 2 види бактерій: *Pseudomonas denitrificans*, що бере участь у фіксації азоту, та *Bacillus subtilis*.

Найбільшим видовим різноманіттям характеризується ділянка зі змішаним насадженням – 16 видів грибів, на ділянці із дубовим насадженням виявлено 14 видів грибів, у тополевому насадженні та на луці – по 10 видів, у чагарниковому угрупованні – 8 видів. Найменшим видовим різноманіттям характеризується ґрунти ділянки на східному схилі та на вершині пагорба. Окрім цього, усі види бактерій було ідентифіковано у ґрунті на луці.

Табл. 2. Видовий склад мікроміцетів ґрунту на дослідних секціях Новороздільського сірчаного кар'єру

№ з/п	Назва виду	Секція дослідіу						
		ДН	Т	М	HP	HP	HP	HP
		1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	3.1	4.1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	+	-	-	+	-	-	-
2	<i>Aspergillus candidus</i> Lk	-	-	-	-	+	-	-
3	<i>Aspergillus clavatus</i> (Desm)	+	-	-	-	-	+	-
4	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius	-	-	+	-	-	-	-
5	<i>Aspergillus nidulans</i> Wint	+	-	-	-	+	-	-
6	<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm	-	-	-	-	+	-	-
7	<i>Aspergillus repens</i> (Cda.) Sacc	+	+	-	-	-	-	-
8	<i>Aspergillus sulphureus</i> Thom	+	+	-	-	-	-	-
9	<i>Aspergillus sydowii</i> Thom et Church	-	-	-	-	+	-	-
10	<i>Aspergillus ustus</i> Bainier	-	+	-	-	-	-	-
11	<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud	+	+	-	+	-	-	-
12	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	+	-	-	-	+	+	-
13	<i>Fusarium culmorum</i> (Wm. G. Sm.) Sacc.	-	+	-	-	-	-	-
14	<i>Fusarium gibbosum</i> App. et Wr.	-	-	-	+	-	-	-
15	<i>Fusarium lateritium</i> Ness.	-	+	-	-	-	-	-
16	<i>Fusarium merismoides</i> Corda	-	-	+	-	-	-	-
17	<i>Fusarium oxysporum</i> Bilai	+	-	-	-	+	-	-
18	<i>Monilia species</i>	+	-	-	-	-	-	-
19	<i>Mortierella alpine</i> Peyronel	-	-	+	-	-	-	-
20	<i>Mortierella elongata</i> Linnemman	-	-	-	-	+	-	+
21	<i>Mortierella isabelina</i> Oudem	-	-	+	-	-	-	-
22	<i>Mucor corticola</i> Hagem	+	-	-	-	-	-	-
23	<i>Mucor globosus</i> Fischer	+	-	-	-	-	-	-
24	<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	-	-	-	-	+	-	+
25	<i>Penicillium chrizogenum</i> Thom	+	+	-	-	-	-	-
26	<i>Penicillium citreo-viride</i> Biourge	-	-	-	+	-	-	-
27	<i>Penicillium claviforme</i> Bainier	-	+	-	-	-	-	-
28	<i>Penicillium commune</i> Thom	-	-	-	+	-	-	-
29	<i>Penicillium cremeogriseum</i> Chalabuda	-	-	+	-	-	-	-
30	<i>Penicillium decumbens</i> Thom	-	-	-	+	-	-	-
31	<i>Penicillium expansum</i> Lk.	-	-	-	-	+	-	-
32	<i>Penicillium globosum</i>	-	-	+	-	-	-	-
33	<i>Penicillium granulosum</i> Bainier	-	-	+	-	-	-	-
34	<i>Penicillium lanosum</i> Westl	-	+	-	-	-	+	-
35	<i>Penicillium oxalicum</i> Thom	-	-	-	+	-	-	-
36	<i>Penicillium restrictum</i> Gilman et Abbot	-	-	+	-	-	-	-
37	<i>Penicillium simplicissimum</i> Thom, C.	-	-	+	-	-	-	-
38	<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	+	-	-	-	-	-	-
39	<i>Penicillium steckii</i> Zaleski	-	-	+	-	-	-	-
40	<i>Penicillium vinaceum</i> Gilman et Abbott	+	-	-	-	-	-	+
41	<i>Penicillium viridicyclopium</i> S. Abe	-	-	+	-	-	-	-
42	<i>Rhizopus nigricans</i> Fhrenb.	-	-	-	+	-	-	-
43	<i>Rhizopus species</i>	-	-	+	-	-	-	-
44	<i>Phoma pomorum</i> Thüm.	-	-	+	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	<i>Trichoderma koningi</i> Oudem	-	+	-	-	-	-	-
46	<i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz	-	-	+	-	-	-	-
47	<i>Trichoderma viride</i> Pers.	-	-	-	-	+	+	-
48	<i>Verticillium rubrum</i>	-	-	+	-	-	-	-
49	<i>Verticillium species</i>	-	-	+	-	-	-	-
Бактерії								
50	<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	+	-	-
51	<i>Pseudomonas species</i>	+	-	-	-	+	+	-
Разом		14	10	16	8	10	4	3

З метою виявлення екологічних умов, використовують специфічний набір видів мікроміцетів, для характеристики якого використовують певні кількісні показники. Одним з таких показників є частота стрічання виду. Частота стрічання виду – це відношення числа зразків, в яких вид виявлено, до загального числа досліджених зразків [13]. За допомогою такого показника можна розчленувати комплекс мікроміцетів на типові і випадкові види. Вид можна вважати типовим, якщо частота стрічання вища ніж 30 % (з виділених), і випадковим, якщо вона нижча ніж 10 %. Отже, комплекс мікроміцетів можна використовувати для характеристики ґрунтів, оскільки існує пряма залежність між видовим різноманіттям грибів мікроміцетів та певними показниками характеристики стану ґрунту [10]. У табл. 3 представлено результати обрахунку частоти стрічання для всіх видів грибів мікроміцетів, виявлених у вивчених екотопах.

Табл. 3. Еколого-таксономічна характеристика мікроміцетів ґрунту

№ з/п	Назва виду	Частота стрічання виду, %						
		ДН	Т	М	HP	HP	HP	HP
		1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	3.1	4.1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	9,7	-	-	12,3	-	-	-
2	<i>Aspergillus candidus</i> Lk	-	-	-	-	11,7	-	-
3	<i>Aspergillus clavatus</i> (Desm)	3,5	-	-	-	-	15,6	-
4	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius	-	-	1,5	-	-	-	-
5	<i>Aspergillus nidulans</i> Wint	1,7	-	-	-	8,9	-	-
6	<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm	-	-	-	-	14,8	-	-
7	<i>Aspergillus repens</i> (Cda.) Sacc	13,6	7,9	-	-	-	-	-
8	<i>Aspergillus sulphureus</i> Thom	3,7	12,3	-	-	-	-	-
9	<i>Aspergillus sydowii</i> Thom et Church	-	-	-	-	25,4	-	-
10	<i>Aspergillus ustus</i> Bainier	-	4,1	-	-	-	-	-
11	<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud	23,1	27,2	-	25,1	-	-	-
12	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	4,5	-	-	-	1,7	12,8	-
13	<i>Fusarium culmorum</i> (Wm. G. Sm.) Sacc.	-	11,2	-	-	-	-	-
14	<i>Fusarium gibbosum</i> App. et Wr.	-	-	-	11,8	-	-	-
15	<i>Fusarium lateritium</i> Ness.	-	14,1	-	-	-	-	-
16	<i>Fusarium merismoides</i> Corda	-	-	10,0	-	-	-	-
17	<i>Fusarium oxysporum</i> Bilai	13,7	-	-	-	3,5	-	-
18	<i>Monilia species</i>	2,3	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	<i>Mortierella alpine</i> Peyronel	–	–	2,3	–	–	–	–
20	<i>Mortierella elongata</i> Linnemman	–	–	–	–	11,2	–	23,8
21	<i>Mortierella isabelina</i> Oudem	–	–	1,7	–	–	–	–
22	<i>Mucor corticola</i> Hagem	1,7	–	–	–	–	–	–
23	<i>Mucor globosus</i> Fischer	12,3	–	–	–	–	–	–
24	<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	–	–	–	–	4,6	–	43,2
25	<i>Penicillium chrizogenum</i> Thom	4,5	7,8	–	–	–	–	–
26	<i>Penicillium citreo-viride</i> Biourge	–	–	–	–	15,0	–	–
27	<i>Penicillium claviforme</i> Bainier	–	4,5	–	–	–	–	–
28	<i>Penicillium commune</i> Thom	–	–	–	–	4,8	–	–
29	<i>Penicillium cremeogriseum</i> Chalabuda	–	–	–	–	6,9	–	–
30	<i>Penicillium decumbens</i> Thom	–	–	–	–	11,2	–	–
31	<i>Penicillium expansum</i> Lk.	–	–	–	–	–	1,2	–
32	<i>Penicillium globosum</i>	–	–	–	–	7,4	–	–
33	<i>Penicillium granulatum</i> Bainier	–	–	–	–	7,8	–	–
34	<i>Penicillium lanosum</i> Westl	–	1,5	–	–	–	–	21,2
35	<i>Penicillium oxalicum</i> Thom	–	–	–	–	8,6	–	–
36	<i>Penicillium restrictum</i> Gilman et Abbot	–	–	–	–	6,3	–	–
37	<i>Penicillium simplicissimum</i> Thom, C.	–	–	–	–	7,2	–	–
38	<i>Penicillium spinulozum</i> Thom	2,1	–	–	–	–	–	–
39	<i>Penicillium steckii</i> Zaleski	–	–	–	–	11,6	–	–
40	<i>Penicillium vinaceum</i> Gilman et Abbott	3,1	–	–	–	–	–	33,0
41	<i>Penicillium viridicyclopium</i> S. Abe	–	–	–	–	6,3	–	–
42	<i>Rhizopus nigricans</i> Fhrenb.	–	–	–	–	11,2	–	–
43	<i>Rhizopus species</i>	–	–	–	–	12,4	–	–
44	<i>Phoma pomorum</i> Thüm.	–	–	–	–	5,2	–	–
45	<i>Trichoderma koningi</i> Oudem	–	13,0	–	–	–	–	–
46	<i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz	–	–	–	–	12,5	–	–
47	<i>Trichoderma viride</i> Pers.	–	–	–	–	–	18,2	50,4
48	<i>Verticillium rubrum</i>	–	–	–	–	0,4	–	–
49	<i>Verticillium species</i>	–	–	–	–	0,5	–	–

Визначено, що найбільш типовими видами для визначених екоотопів є такі: для пробної площі ДН 1.1 – *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud (23,1 %), для Т 1.1 – *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud (27,2 %), для М 1.1 – *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz (12,5 %), для НР 1.1 – *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud (25,1 %), для НР 2.1 – *Aspergillus sydowii* Thom et Church (25,4 %), для НР 3.1 – *Trichoderma viride* Pers. (50,4 %), для НР 4.1 – *Mucor hiemalis* Wehmer (43,2 %). Результати досліджень представлено на рис.

Варто зазначити, що відповідно до наших досліджень, найбільш поширені види мікроміцетів, ідентифіковані у ґрунтах мішаного насадження, на східній експозиції насипного пагорба та на його вершині, не характерні для екоотопів з дубовим, тополевым та мішаним насадженням. Поза тим видовий склад мікроміцетів аналізованих екоотопів значно бідніший, порівняно з відповідним складом ділянок, де сформовані рослинні асоціації за участю дуба звичайного, тополі, мішаного насадження, чагарників та лучної рослинності.

Найтипівіші види мікроміцетів на пробних площах

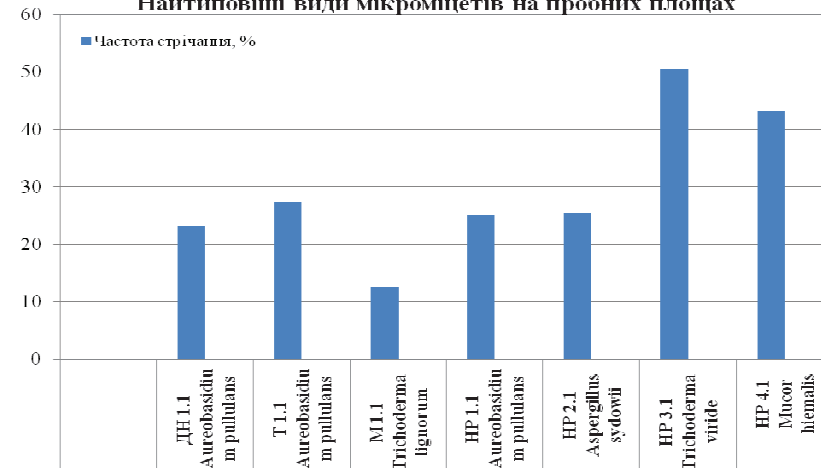


Рис. Найтипівіші види мікроміцетів у межах досліджуваних екоотопів

**Висновки:**

1. Внаслідок аналізу мікологічної структури ґрунтів у межах сформованих рослинних асоціацій на рекультивованих та не рекультивованих ґрунтах Новороздільського сірчаного кар'єру ідентифіковано 49 видів грибів мікроміцетів, які належать до 6 родин, 7 родів та 2 класів: *Ascomycetes*, *Zygomycetes*.
2. Встановлено, що найбільшою різноманітністю характеризується мікобіота ґрунтів на ділянці в межах мішаних насаджень, де було визначено 16 видів грибів.
3. Під впливом видобування корисних копалин відбувається трансформація зональних комплексів ґрунтових мікроскопічних грибів і формування специфічної мікобіоти, що володіє зміненими властивостями та виражається у різноплановому спрощенні видової структури, втрати ряду особливостей просторово-часової організації грибних комплексів, зміні видового складу та розвитку видів, не властивих зональним умовам.
4. Досліджені екоотопи відзначаються широким грибним різноманіттям та рівномірним (за частотою зустрічання) видовим навантаженням.
5. В антропогенно змінених ґрунтах на території досліджуваного об'єкта простежено тенденцію до нагромадження небезпечних для людини (потенційно патогенних, алергенних, мікотоксичних) видів мікроскопічних грибів, розвиток яких може порушувати трофічні ланцюги живлення і негативно позначатися на життєдіяльності ряду ґрунтових безхребетних тварин.
6. Регуляторними механізмами антропогенних перебудов популяцій мікроскопічних грибів є зміна термінів і рівнів проростання спор окремих видів грибів, зниження швидкості росту міцелію і зміна його морфометричних показників, зміна процесів диференціації мікроколоній, термінів і рівня спорування, зміни тривалості окремих стадій життєвого циклу.
7. Вивчення особливостей мікологічної структури ґрунтів у межах сформованих рослинних асоціацій дасть змогу розробити систему заходів щодо

створення рослинних угруповань, які сприятимуть швидшому відтворенню зональних комплексів мікобіоти та ґрунтів.

### Література

1. Благовещенская Е.Ю. Динамика зараженности эндофитным грибом *Neotyphodium uncinatum* отдельных растений овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) / Е.Ю. Благовещенская, Н.Ю. Костенко, Н.В. Разгуляева // Микология и фитопатология : сб. науч. тр. – 2008. – Т. 42, вып. 3. – С. 278-286.
2. Бровко Ф.М. Маслинка вузьколиста у культурфітоценозах відвальних ландшафтів України / Ф.М. Бровко // Лісове і садово-паркове господарство : зб. наук. праць. – 2012. – № 2. – С. 66-71.
3. Веселкин Д.В. Участие растений разного микотрофного статуса в техногенно-обусловленных сукцессиях в степной зоне Урала / Д.В. Веселкин, А.А. Бетехтина // Вестник ОГУ : сб. науч. тр. – 2011. – № 12, т. 131. – С. 44-47.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М. : Изд-во "Колос", 1979. – 416 с.
5. Дьяков Ю.Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов / Ю.Т. Дьяков. – М. : Изд. дом "Муравей". – 1998. – 382 с.
6. Жданова Н.Н. Меланинсодержащие грибы в экстремальных условиях / Н.Н. Жданова, А.П. Василевская. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1988. – 196 с.
7. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія : навч. посіб. / Г.О. Іутинська. – К. : Вид-во "Арістей", 2006. – 284 с.
8. Кириленко Т.С. Атлас родов почвенных грибов / Т.С. Кириленко. – К. : Изд-во "Наук. думка". – 1977. – 128 с.
9. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов / О.Е. Марфенина. – М. : Изд-во "Медицина для всех". – 2005. – 196. – С. 160.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 303 с.
11. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. – М. : Изд-во МГУ. – 1988. – 220 с.
12. Роде А.А. Почвоведение / А.А. Роде, В.Н. Смирнов. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1972. – 480 с.
13. Свистова И.Д. Накопление токсичных видов микроскопических грибов в городских почвах / И.Д. Свистова, А.П. Щербаков, И.И. Корецкая // Гигиена и санитария : сб. науч. тр. – 2003. – № 5. – С. 22-25.
14. Спурр С.Г. Лесная экология / С.Г. Спурр, В.Б. Барнес. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 480 с.
15. Tresner H.D. Soil microfungi in relation to the hardwood forest continuum in southern Wisconsin / H.D. Tresner, M.P. Bacus, J.T. Curtis // Mycologia. – 1954. – № 3. – Vol. 46. – Pp. 314-332.

Надійшла до редакції 01.03.2016 р.

### **Копий М.Л., Олиферчук В.П., Копий Л.И. Видовое разнообразие микромитозов почвы территории Новороздольского серного карьера**

Проведен анализ роли микроорганизмов в трансформации органического опада в разных условиях среды. Отмечено позитивное влияние микоризных грибов в возобновлении поврежденных почв вследствие позитивного симбиоза с высшими растениями. Исследована микологическая структура почв в условиях сформированных экотопов на территории Новороздольского серного карьера. Установлено максимальное доминирование видового разнообразия грибов на участках из сформированными смешанными насаждениями (16 видов) и минимальным их участием в почве на вершине штучно отсыпанного холма (3 вида) В почвенных образцах экспериментальных секций на территории исследованного объекта определено 49 видов грибов, которые относятся к 7 родам, 6 семействам и 2 классам. Исследованные экотопы отличаются широким разнообразием грибов и равномерным (по частоте участия) видовым населением. Отмечена тенденция накопления вредных для человека (потенциально патогенных, аллергенных, микотоксичных) видов микроскопических грибов.

**Ключевые слова:** растительные ассоциации, микологическая структура почвы, виды грибов микромитозов.

### **Kopiy M.L., Oliferchuk V.P., Kopiy L.I. Species Diversity of Micromycetes in the Soil of Novyj Rozdil Sulfuric Quarry Territory**

The analysis of the role of microorganisms in the transformation of organic litter in various environmental conditions is conducted. The positive impact of mycorrhizal fungi in the reconstruction of disturbed soils, due to positive symbiosis with higher plants is noted. The mycological structure of soils on experimental plots in the current ecotypes within the territory of Novyj Rozdil sulfuric quarry is studied. Maximum predominance of fungi species diversity in soils formed in areas of mixed stands (16 species) and their minimal participation in soils on top of artificial hill (3 types) are defined. In soil samples of research sections within the studied object 49 species of fungi, which belong to 7 genera, 6 families and 2 classes are identified. Researched ecotypes observed a wide fungi variety and even (frequency of spreading) species load. The tendency of accumulation a dangerous for humans (potentially pathogenic, allergenic, mycotoxic) species of microscopic fungi is observed.

**Keywords:** plant associations, mycological structure of the soil, micromycetes species of fungi.

### УДК 628.3

## **ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ В РАЙОНІ БОЙОВИХ СТАРТОВИХ ПОЗИЦІЙ БАЛІСТИЧНИХ РАКЕТ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ДОВКІЛЛЯ**

**С.М. Орел<sup>1</sup>, О.В. Іващенко<sup>2</sup>, М.С. Мальований<sup>3</sup>**

Використовуючи концепцію екологічного ризику, досліджено вплив на здоров'я людини та довкілля забруднень, що залишилися у ґрунті на території колишньої ракетної бази. Проведено оцінювання впливу як канцерогенних так і неканцерогенних сполук важких металів. Аналіз отриманих результатів дає змогу стверджувати, що рівень забруднень незначний і не несе загрози для довкілля та людини, всупереч існуючим ствердженням, що ґрунтуються на застосуванні гранично допустимої концентрації як порогової величини, що визначає небезпеку.

**Ключові слова:** забруднення ґрунту, ракетна база, оцінювання екологічного ризику.

**Вступ.** Військова діяльність здійснює значний вплив на навколишнє середовище. Забруднення і пошкодження довкілля і потреба прийняття відповідних рішень для їх зменшення зумовлюють потребу у створенні механізму оцінювання стану довкілля, за допомогою якого можна було б приймати оптимальні рішення, які забезпечували б його захист з мінімальними затратами. У роботах [1, 2] проведено аналіз і систематизацію існуючих методів оцінювання ступеня екологічної небезпеки, з яких можна зробити висновок, що аналіз екологічного ризику є одним з ефективних інструментів, який об'єднує екологічні дані з управлінськими рішеннями [3].

**Мета роботи** – на конкретному прикладі показати важливість і користь застосування методу оцінювання ризику для здоров'я населення та стану навколишнього природного середовища у разі забруднення довкілля внаслідок військової діяльності.

<sup>1</sup> доц. С.М. Орел, канд. техн. наук – Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного;

<sup>2</sup> ст. викл. О.В. Іващенко – Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного;

<sup>3</sup> проф. М.С. Мальований, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"