

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ МІКРОМІЦЕТІВ В ГРУНТАХ, ЗАБРУДНЕНИХ СПОЛУКАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

О.М. Коріновська, В.М. Гришко

Криворізький ботанічний сад НАН України, відділ фізіології рослин та біології ґрунтів, *Korinovskaya2009@yandex.ru*

Визначено структурні перебудови ценозу мікроміцетів під впливом викидів металургійного підприємства. Установлено, що в ґрунтах забруднених сполуками важких металів зменшується в 4-8 разів загальна чисельність мікроміцетів та збіднюється видове різноманіття угруповань (в 1,5-1,8 збільшується індекс Сімпсона і в 1,6-1,9 рази, зменшується індекс Шеннона).

Ключові слова: мікроміцети, ґрунт, забруднення, важкі метали.

Вступ. У промислових регіонах України, зокрема на Криворіжжі, актуальною є проблема забруднення ґрунтів сполуками важких металів. З викидами промислових підприємств у ґрунт потрапляє до 80-90% токсичних сполук [3]. Значна частина сполук важких металів затримується у верхніх горизонтах едафотопів, які відіграють роль біогеохімічного бар'єру на шляху їх подальшої міграції. Підвищена концентрація важких металів у ґрунті призводить до певних змін функціонування мікробного ценозу техноземів. На сьогодні доведено, що переважаючою частиною мікробоценозу є гриби, біомаса яких у верхніх горизонтах складає близько 75-90% від загальної мікробної біомаси [7]. Мікроміцети, також мають досить високу стійкість до підвищеного рівня важких металів у ґрунтах [4]. Так, у забруднених викидами промислових підприємств сіроземях та підзолистих ґрунтах змінюється їх чисельність та видовий склад, починають переважати види, які є стійкими до забруднення [1, 6]. Проте лишається не з'ясованими зміни чисельності та видового складу мікроміцетів у техноземях під впливом викидів металургійного підприємства, що і було метою роботи.

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження були зразки ґрунтів, відібрані в санітарно-захисній зоні поблизу 9-ї домни, прохідної №1 та прохідної до прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг». Контролем слугував чорнозем звичайний (с.м.т. Петрове, Кіровоградська обл.). Мікроскопічні гриби виділяли користуючись загальними методами ґрунтової мікробіології. Підрахунок колоній утворюючих одиниць (КУО) здійснювали на середовищах Чапека, суело-агарі і картопляно-глюкозному агарі [5]. Ідентифікацію мікроміцетів проводили за визначниками вітчизняних та зарубіжних авторів [2,9-12]. Для оцінки різноманіття мікромі-

цетів розраховували частоту трапляння схожість угруповань за коефіцієнтом Серенсена, ступінь видового багатства за індексом Сімпсона, видового різноманіття за індексом Шеннона [8].

Результати та їх обговорення. Дослідження загальної чисельності мікроміцетів, показало її зниження у техноземях порівняно з чорноземом звичайним (табл.1). На моніторинговій ділянці санітарно-захисної зони поблизу 9-ї домни «АрселорМіттал Кривий Ріг» найбільшою чисельністю характеризувались техноземи поверхневого шару (0-10 см), тоді як на глибині 20-30 см вона зменшувалась в 3,5-3,7 разів. Якщо порівняти кількість мікроміцетів у ґрунті санітарно-захисної зони 9-ї домни з чорноземом звичайним, то вона була в 1,3-1,6 рази меншою, ніж у контролі. Зазначене може свідчити про незначний рівень забруднення ґрунтів поблизу 9-ї домни. В едафотопях санітарно-захисної зони прохідної №1 найбільша чисельність спостерігалась в шарі ґрунту 0-10 см, а на глибині 20-30 см знижувалася в 3,2-7,2 рази. Порівняння кількості мікроскопічних грибів на даній ділянці з чорноземом звичайним свідчить, що вона була в 1,8-2,5 рази нижчою, що може вказувати на незначний рівень техногенного навантаження. На прохідній до прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг» найбільше мікроміцетів спостерігалось у шарі ґрунту 20-30 см, тоді як у поверхневих шарах знижувалося в 2,3-3,3 рази. Це пояснюється тим, що більша кількість промислових викидів, зокрема сполук важких металів, аерогенно потрапляє у верхні шари ґрунту, тоді як вниз за ґрунтовим профілем кількість токсичних сполук знижується. Якщо порівняти загальну кількість мікроміцетів на даній моніторинговій ділянці з чорноземом звичайним, то в поверхневому шарі ґрунту вона була в 4-8 разів

нижчою порівняно з контролем, що узгоджується з досить значним забрудненням ґрунтів промисловими викидами, зокрема сполуками важких металів [3].

Таблиця 1
Чисельність мікроміцетів у технозомах в порівнянні з чорноземом звичайним (тис КУО/г ґрунту)

Глибина відбору проб	M±m	V,%	% до контролю	Tst
Середовище Чапека				
Чорнозем звичайний				
0-10 см	509 ± 3,60	16,9	–	–
10-20 см	182 ± 10,5	14,2	–	–
20-30 см	162 ± 17,1	23,0	–	–
Санітарно-захисна зона біля 9 домни «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	316 ± 20,7	13,5	45,7	4,43
10-20 см	163 ± 14,4	10,4	19,8	1,05
20-30 см	136 ± 13,4	22,1	83,5	1,23
Санітарно-захисна зона біля прохідної №1 «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	173 ± 4,7	6,10	33,8	8,67
10-20 см	167 ± 6,5	8,70	91,6	1,24
20-30 см	55 ± 3,0	12,4	33,7	6,19
Прохідна до прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	50 ± 10,5	47,1	30,9	5,57
10-20 см	128 ± 11,3	19,8	70,2	3,50
20-30 см	233 ± 14,0	13,5	45,7	6,74
Картопляно-глюкозний агар				
Чорнозем звичайний				
0-10 см	540±23,7	9,80	–	–
10-20 см	221±16,9	17,1	–	–
20-30 см	205±16,6	18,1	–	–
Санітарно-захисна зона біля 9 домни «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	404±19,3	10,7	78,4	4,44
10-20 см	147±12,4	25,0	66,4	3,16
20-30 см	108 ±8,50	17,6	52,6	5,21
Санітарно-захисна зона біля прохідної №1 «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	182±16,9	20,8	33,7	12,28
10-20 см	62±4,40	16,1	28,0	9,10
20-30 см	45±3,0	15,2	21,8	9,50
Прохідна до прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	71±4,20	13,5	34,5	7,84
10-20 см	84±3,40	20,0	37,8	7,43
20-30 см	233±2,90	12,4	43,1	11,4
Сусло-агар				
Чорнозем звичайний				
0-10 см	382±11,6	6,80	–	–
10-20 см	209±20,2	21,5	–	–
20-30 см	110±12,1	24,8	–	–
Санітарно-захисна зона біля 9 домни «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	289±20,7	16,1	75,7	3,89
10-20 см	203±17,5	19,4	96,9	0,24
20-30 см	90,4±7,30	18,1	83,2	1,37
Санітарно-захисна зона біля прохідної №1 «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	187±13,6	16,4	48,9	10,9
10-20 см	79±7,10	20,3	37,6	6,09
20-30 см	22±2,40	24,8	20,4	7,04
Прохідна до прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг»				
0-10 см	91,3±8,80	21,7	83,1	1,23
10-20 см	101±9,40	20,9	48,5	4,83
20-30 см	206±15,3	16,6	54,0	9,13

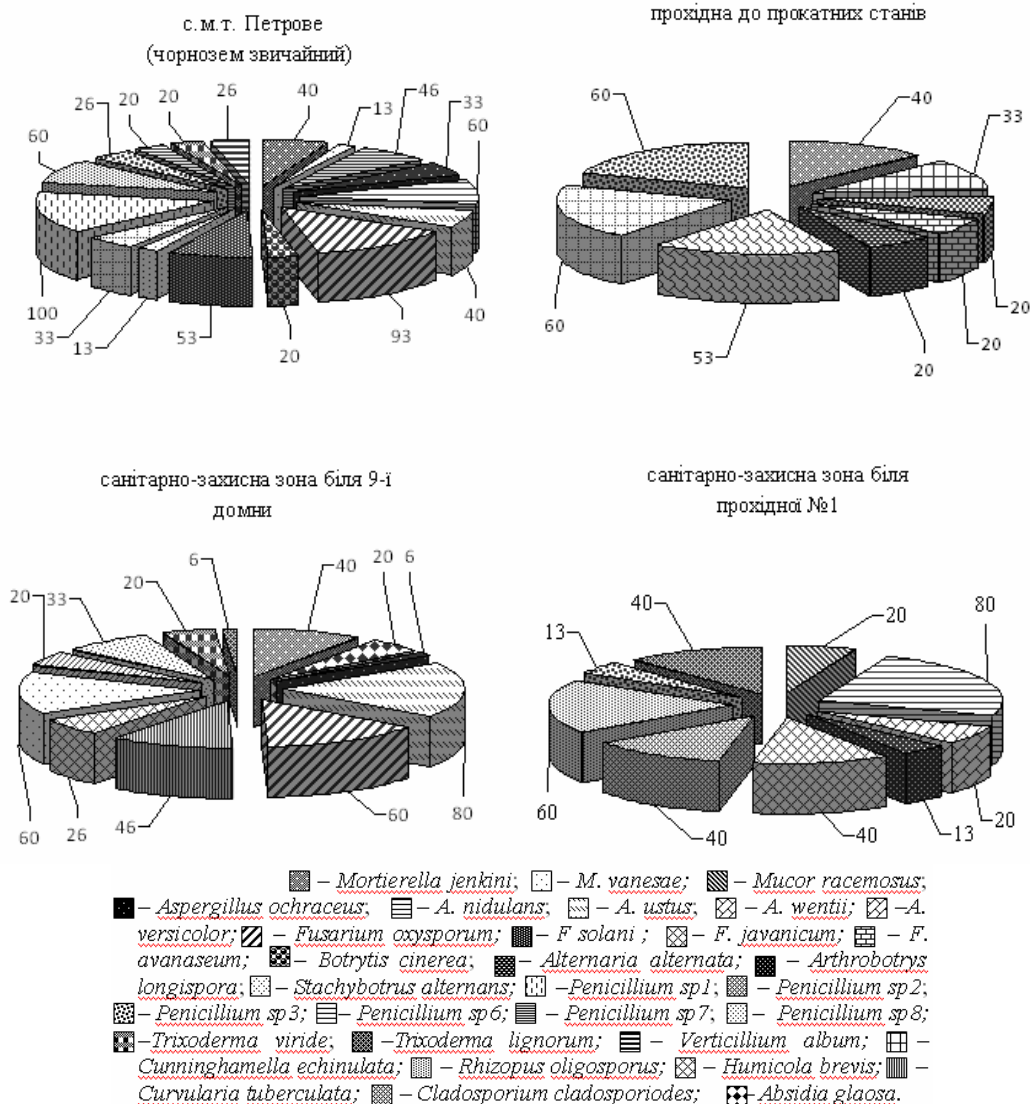


Рис. Частота трапляння мікроміцетів в ґрунтах моніторингових ділянок (%)

Визначення чисельності мікроскопічних грибів на трьох поживних середовищах, показало, що встановлені вище закономірності є загальними як для середовища Чапека, сусло-агару, так і картопляно-глюкозного агару. Лише на сусло-агарі загальна кількість мікроміцетів у чорноземі звичайному в шарі ґрунту 0-10 см, була 1,4 рази нижчою, ніж на інших поживних середовищах. Результати ідентифікації мікроміцетів на вище зазначених поживних середовищах використовувались для детальнішої оцінки змін структури ценозів мікроміцетів досліджених ґрунтів.

Останні суттєво відрізнялися за частотою трапляння мікроміцетів (рис.). Так, з чорнозему звичайного виділено та ідентифіковано 17 видів мікроскопічних грибів і в угрупованні домінуючими були (з частотою трапляння 60-100%) *Penicillium sp1*, *Penicillium sp2*, *Fusarium oxysporum* і *Aspergillus ustus*.

Істотні перебудови угруповань мікроміцетів встановлені в едафатопах моніторингових ділянок «АрселорМіттал Кривий Ріг». Наприклад, в

ґрунтах санітарно-захисної зони біля 9-ї домни загальна кількість видів була в 1,3 рази меншою порівняно з контролем. До типових домінантів належали *Aspergillus ustus*, *Penicillium sp1* і *Fusarium oxysporum*. Дещо меншим видовим різноманіттям характеризувався ґрунт санітарно-захисної зони біля прохідної №1 в якому домінували 2 види: *Aspergillus nidulans* та *Penicillium sp2* з частотою трапляння 60-80%. З техноземів прохідної до прокатних станів виділено 8 видів ґрунтових мікроскопічних грибів, що в 2,1 рази менше, ніж в чорноземі звичайному. В них домінували (з частотою трапляння 60%) *Stachybotrus alternans* і *Penicillium sp3*.

Визначення коефіцієнта подібності Серенсена (табл.2) показало, що найбільш схожими на чорнозем звичайний були угруповання ґрунтових мікроскопічних грибів санітарно-захисної зони біля 9-ї домни «АрселорМітталКривий Ріг». Найменш подібним до контролю за видовим складом був ценоз мікроміцетів прохідної до прокатних станів, що свідчить про суттєві

перебудови в угрупованнях мікроскопічних грибів на останній моніторинговій ділянці.

Таблиця 2

Індекси екологічного різноманіття угруповань мікроміцетів моніторингових ділянок

Моніторингова ділянка	Коефіцієнт Серенсена	Індекс Сімпсона	Індекс Шеннона
Прохідна до прокатних станів «Арселор Міттал Кривий Ріг»	0,35	0,35	2,29
Санітарно-захисна зона біля прохідної №1 «Арселор Міттал Кривий Ріг»	0,45	0,30	2,69
Санітарно-захисна зона біля 9-ї домни «Арселор Міттал Кривий Ріг»	0,72	0,25	3,86
Чорнозем звичайний (с.м.т. Петрове)	–	0,20	4,47

Визначення індексу видового багатства Сімпсона (табл.2) показало, що найнижчими значеннями характеризувався ценоз контрольної ділянки, що свідчить про наявність значної кількості домінантних видів. Для угруповань санітарно-захисної зони біля 9-ї домни його значення були в 1,3 рази більшим, ніж для чорнозему звичайного. Про зменшення кількості домінантних видів свідчить зростання до 1,8 разів значення індексу видового багатства в техноземах прохідної до прокатних станів підприємства. Аналогічні результати отримані при розрахунку індексу Шеннона. Так, найвищим його значення було у чорноземі звичайному. Для угруповань мікроміцетів техноземів санітарно-захисної зони прохідної №1 і прохідної до прокатних станів підприємства він зменшувався в 1,2 і 1,9 разів в порівнянні з умовним контролем (чорноземом звичайним), що свідчить про збіднення видового складу угруповань мікроміцетів ґрунтах промислового майданчику «Арселор Міттал Кривий Ріг».

Висновки. Отже, проведені дослідження вказують на значні перебудови ценозу ґрунтових мікроміцетів під впливом викидів металургійного підприємства. Поряд зі зменшенням в 6-8 разів загальної чисельності мікроскопічних грибів у техноземах збіднюється в 1,6-1,9 разів видове різноманіття угруповань.

Список літератури:

1. Беспалова А.Ю., Марфенина О.Е., Мотузова Г.В. Влияние микроскопических грибов на подвижность меди, никеля и цинка в загрязненных альфегумусовых подзолах Кольского полуострова// Почвоведение.–2002.–№9.–С.1066-1071.
2. Билай В.И. Фузари. – К.: Наукова думка, 1977. – 442 с.
3. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / [Багрий І.Д., Біловус А.Н., Вілкул Ю.Г. та ін.]. – К.: Фенікс, 2000. – 110 с
4. Коріновська О.М., Гришко В.М. Чутливість мікроміцетів до важких металів // Вісник Дніпропетровського національного університету. Біологія. Медицина. – 2011. – Вип. 2. –Т. 2.– С. 49-55
5. Кураков А.В. Методы выделения и характеристики комплекса микроскопических грибов наземных экосистем.– М.: МАКС Прес, 2001. – 85 с.
6. Лебедева Е.В., Канивец Т.В. Микромицеты почв, подверженных влиянию горно-металлургического комбината // Микология и фитопатология. – 1991.– Вип. 2. – Т. 25. – С. 111-116.
7. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. – М.: Медицина для всех, 2005. – С.45-47
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 181 с.
9. Мельник В.А. Определитель грибов России/ класс Нурфомыцетес, сем. Dematiaceae. – Спб.: Наука, 2000. – 358 с.
10. Ellis M.B. Dematiaceus hyphomycetes. – Common. Mycol. Inst., Kew. 1971. – 608 p.
11. Dighton J. Fungi in Processes. – New York; Basel: Marcel Dekker, Inc., 2003. – 434 p.
12. Domsh K.H., Gams W. Andersen T.H. Compendium of soil fungi. – London: Acad. Press, 1993. – Vol. 1. – 859 p.
13. Modern concept in Penicillium and Aspergillus classification / Ed. by R.A. Samson, J.I. Pitt. – New York: Plenum Press. – 1990. – 460 p.

THE GENERAL CHARACTERISTIC OF MICROMYCETES QUANTITY AND SPECIFIC COMPOSITION IN SOILS POLLUTED BY HEAVY METALS COMPOUNDS

O.M. Korinovskaya, V.M. Gryshko

Structural adjustments of micromycetes cenosis influenced by emissions of metallurgical enterprises. Established that in soils contaminated with heavy metal compounds the total number of micromycetes decreases in 4-8 times and diversity groups species impoverishment. (Simpson index increased in 1,5-1,8 times and Shannon index reduced in 1,6-1,9 times).

Keywords: micromycetes, soil, contamination, heavy metals

Одержано редколлегією 17.12.2011