

УДК 582.282(477)

Корольова О.В.

**ПРОСТОРОВА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ
ЛОКУЛОАСКОМІЦЕТІВ (DOTHIDEOMYCETES) СТЕПОВОЇ ЗОНИ
УКРАЇНИ**

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського,
м. Миколаїв; e-mail: koroleva1975@rambler.ru

Ключові слова: локулоаскоміцети, *Dothideomycetes*, *Pleosporales*, видовий склад, степова зона

Вивчення закономірностей поширення мікобіоти є актуальним питанням, яке до цього часу залишається недостатньо дослідженим стосовно мікроскопічних грибів. Як відомо, визначальним фактором існування грибних організмів є поживний субстрат [3]. Субстратом для розвитку грибів класу *Dothideomycetes* (далі – локулоаскоміцетів) слугують рослини та їх різноманітні рештки, копроми тварин. Отже, локулоаскоміцети в більшості тісно пов'язані із рослинними організмами, утворюючи із ними різноманітні консортивні зв'язки [8]. Для паразитних видів розповсюдження лімітується ареалом господаря [1; 18]; для сапротрофів, пов'язаних із детритом, характерне широке, часто космополітне, розповсюдження, яке може бути обмежене абіотичними та біотичними факторами (наприклад, конкуренцією за субстрат) [7]. В цілому, на поширення мікроміцетів впливає не тільки наявність відповідного спектру субстратів, але кліматичні фактори і фітоценотичні умови [2; 5-7; 12-14].

Особливості фітоценотичного покриву певних територій в їх тісному зв'язку з абіотичними умовами відображує геоботанічне районування. За геоботанічним районуванням [4] степова зона України знаходиться в межах Європейсько-Азіатської степової зони (області) і поділяється на Причорноморську (Понтичну) степову провінцію, Приазовсько-Чорноморську степову підпровінцію, яка за широтними характеристиками диференціюється на смуги різнотравно-типчакково-ковилових степів, типчакково-ковилових степів, полиново-злакових (пустельних полиново-типчакково-ковилових) степів. Враховуючи той факт, що для рослинного покриву суходолу характерна широтна зональність, яка підпорядковується зональності клімату, аналіз розподілу видової різноманітності грибів в межах степової зони України за окремими одиницями районування рослинності дозволить виявити характерні зональні риси досліджуваної мікобіоти.

Мета даної статті – встановити особливості просторової диференціації видового складу грибів класу *Dothideomycetes* степової зони України шляхом аналізу розповсюдження цих грибів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалами даної роботи є оригінальні гербарні збори грибів класу *Dothideomycetes*, проведені протягом 2002-2015 рр. на території Степової зони України. При аналізі використаний конспект грибів класу *Dothideomycetes*, який, з урахуванням літературних даних та зразків мікологічного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), включає 272 види локулоаскомітетів з 58 родів 24 родин 6 порядків підкласів *Dothideomycetidae*, *Pleosporomycetidae* та групи таксонів *Incertae sedis*. Методики збору, гербаризації, ідентифікації зразків локулоаскомітетів, а також таксономічний аналіз виявленого видового складу детально розглянуті в наших попередніх публікаціях [8-10]. Обсяг класу *Dothideomycetes* та його окремих таксонів подається згідно 10 видання *Dictionary of the Fungi* [16] та узгоджений із таксономічною базою даних *Index Fungorum* [17]. Результати дослідження опрацьовані біометрично з використанням методів порівняльної флористики [11; 15]. Для порівняння видових списків локулоаскомітетів використано коефіцієнт спільності Жаккара [11; 15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз поширення видів локулоаскомітетів в межах трьох широтних смуг степової зони України показав певну нерівномірність їх розподілу. Найвищу таксономічну різноманітність має видовий склад локулоаскомітетів типчаково-ковилових степів, що включає 208 видів (77% від загального числа видів локулоаскомітетів степової зони України) із 51 роду 21 родини 6 порядків та групи таксонів *Incertae sedis*. Таксономічна різноманітність видового складу локулоаскомітетів різнотравно-типчаково-ковилових степів становить 140 видів (52%) 15 родів 18 родин 5 порядків, пустельних полиново-злакових степів – 34 види (13%) з 16 родів 12 родин 5 порядків.

Кількісне переважання видів локулоаскомітетів на території типчаково-ковилових степів, на нашу думку, можна пояснити її порівняно високим ландшафтним та флористичним розмаїттям. Вапнякові та гранітні відслоювання, піщані масиви, гайкова рослинність, штучні лісові масиви тощо утворюють складний комплекс умов для існування мікромітетів із різними вимогами до умов середовища на різноманітних субстратах, що сприяє збільшенню мікологічного багатства території. Не менш вагоме значення відіграють кліматичні умови, в першу чергу – умови зволоження та температурні. В той же час, низька кількість видів локулоаскомітетів на території пустельних полиново-злакових степів може бути зумовлена її флористичною бідністю, і, як наслідок, незначним вибором субстратів.

Кліматичні умови цієї території також менш сприятливі для поширення мікроміцетів. Таким чином, нерівномірність розподілу видів грибів в першу чергу зумовлюється впливом широтних умов на мікобіоту.

Для з'ясування спільних зональних особливостей досліджуваної мікобіоти нами був проведений порівняльний аналіз видової насиченості її надвидових таксонів.

За кількісним складом в усіх широтних смугах переважає порядок Pleosporales (як і на території степової зони в цілому [10]), але найбільша кількість його представників розповсюджені на території типчаково-ковилових степів (рис. 1).

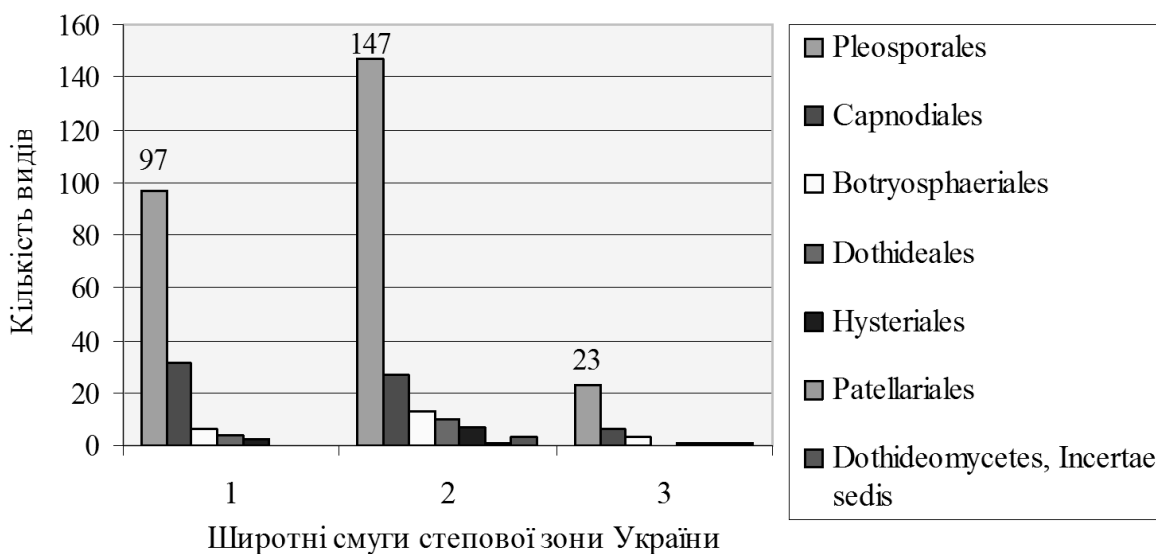


Рис. 1. Кількісне порівняння видового складу порядків докулоаскоміцетів широтних смуг степової зони України.

Умовні позначення: 1 – різнотравно-типчаково-ковилові степи, 2 – типчаково-ковилові степи, 3 – пустельні полиново-злакові степи.

Fig. 1. Quantitative comparison of species composition of orders of Dothideomycetes latitudinal strips of the steppe zone of Ukraine

Legends: 1 – herb-fescue-feather grass steppes, 2 – fescue-feather grass steppes, 3 – desert sagebrush-grass steppes

Участь видів плеоспоральних грибів у мікобіоті окремих широтних смуг приблизно однакова і значна: на території різнотравно-типчаково-ковилових степів їх відсоток становить 69% від загальної кількості видів, типчаково-ковилових степів - 71%, пустельних полиново-злакових степів - 68%.

Більше відмінностей спостерігається в спектрі провідних родин та родів мікобіоти різних широтних смуг. В смузі різнотравно-типчаково-ковилових степів кількісно переважають представники родини Mucosphaerellaceae (29 видів), майже однаковою кількістю видів

представлені Leptosphaeriaceae (19), Cucurbitariaceae (18), Pleosporaceae (17). В смузі типчаково-ковилових степів майже вдвічі збільшується кількість видів Leptosphaeriaceae (36), значно збільшується кількість видів Pleosporaceae (28) та Cucurbitariaceae (25), зменшується кількість Mycosphaerellaceae (25). В спектрі провідних родів в смузі різнотравно-типчаково-ковилових степів перше місце за кількістю видів займає *Mycosphaerella*, в смузі типчаково-ковилових степів – *Leptosphaeria*. В цілому, с півночі на південь в межах степової зони збільшується роль ксероморфних аридних таксонів.

Таким чином, проведений аналіз виявив подібність в структурі порядків, провідних родин та родів, що відображає внутрішньозональну єдність дослідженої мікобіоти. По-друге, виявлено різну участь окремих таксонів у формуванні різноманітності локулоаскоміцетів окремих широтних смуг степової зони, що зумовлюється впливом комплексу природних умов.

Аналіз видового складу локулоаскоміцетів степової зони України дозволяє розділити досліджувані види на 3 просторові групи за критерієм широтного поширення.

До першої групи належать види локулоаскоміцетів, розповсюджені лише в межах однієї широтної смуги степової зони. Так, поширення 57 видів обмежується лише смугою різнотравно-типчаково-ковилових степів, 114 видів – лише смугою типчаково-ковилових степів, 4 видів – смугою полинових степів. З цього числа, 73 види відмічалися в Україні лише на території степової зони. З них 20 видів локалізовані в межах смуги різнотравно-типчаково-ковилових степів, 53 види - типчаково-ковилових степів.

До другої групи належить 81 вид, що відмічені на території двох широтних смуг степової зони. З їх числа, 66 видів поширені на території різнотравно-типчаково-ковилових степів та типчаково-ковилових степів, 13 видів – на території типчаково-ковилових степів та полинових степів, 2 види – різнотравно-типчаково-ковилових степів та полинових степів.

До третьої групи належать 15 видів локулоаскоміцетів-космополітів, які відмічені в усіх широтних смугах степової зони. Це види, поширені як на території України, так і в світі – *Mycosphaerella cerasella* Aderh., *M. rosicola* (Pass.) V.H. Davis, *M. rubi* Roark, *Cucurbitaria caraganae* P. Karst., *C. laburni* (Pers.) De Not., *C. obducens* (Schumach.) Petr., *Camarosporium elongatum* (Fr.) Wijayaw. & K.D. Hyde, *Leptosphaeria doliolum* (Pers.) Ces. & De Not., *Lophiostoma caulium* Fuckel, *Epiphegia microcarpa* (Fuckel) Aptroot, *Splanchnonema pupula* (Fr.) Kuntze, *Alternaria scrophulariae* (Desm.) Rossman & Crous, *Stemphylium herbarum* E.G. Simmons, *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker, *Hysterographium fraxini* (Pers.) De Not.

Порівняння видових спектрів локулоаскоміцетів широтних смуг степової зони за допомогою коефіцієнта Жаккара показало їх певну відмінність (табл. 1); найбільший зв'язок (30% спільних видів) встановлений для видових спектрів локулоаскоміцетів різнотравно-типчаково-ковилових степів та типчаково-ковилових степів.

Таблиця 1.

Матриця значень коефіцієнту Жаккара при порівнянні видових спектрів локулоаскоміцетів широтних смуг степової зони України

Широтні смуги	РТКс	ТКс	ТКс
РТКс	-	0,30	0,11
ТКс	0,30	-	0,13
Пс	0,11	0,13	-

Умовні позначення: РТКс – різнотравно-типчаково-ковилові степи, ТКс – типчаково-ковилові степи, Пс – пустельні полиново-злакові степи.

Таким чином, під впливом широтних умов в межах широтних смуг степової зони формуються досить відмінні видові комплекси, спільні зональні риси дослідженої мікобіоти проявляються на рівні порядків.

З метою виявлення впливу регіональних умов на формування дослідженої мікобіоти нами був проведений аналіз розподілу видів локулоаскоміцетів за окремими ботаніко-географічними (флористичними) районами степової зони України.

Розподіл видів виявився досить нерівномірним (рис. 2) і показав, що найбільшу кількість видів локулоаскоміцетів (122 види) виявлено на території Лівобережного Злакового Степу, найменшу кількість видів (34) – на території Полинового Степу.

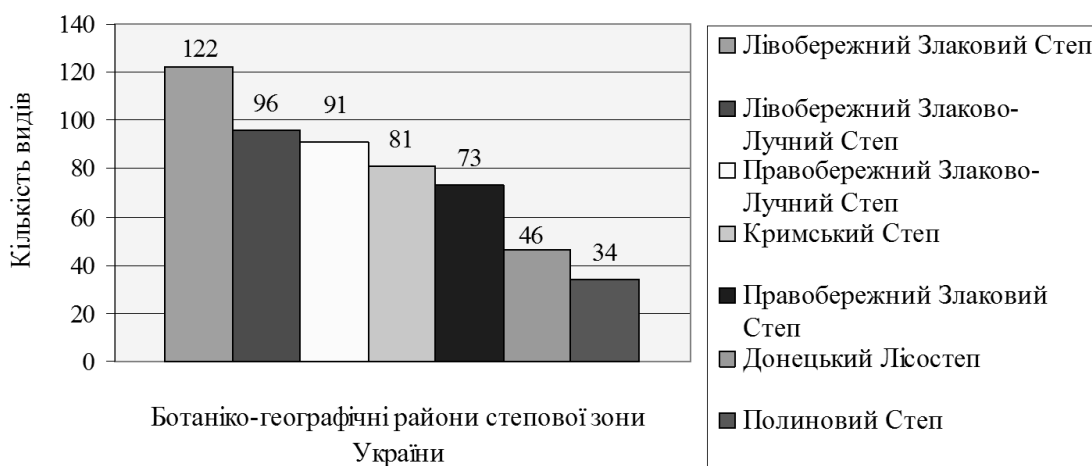


Рис. 2. Кількісне співвідношення видів локулоаскоміцетів ботаніко-географічних районів степової зони України

Fig. 2. Quantitative correlation of species of Dothideomycetes of floristic districts of the steppe zone of Ukraine

Порівняння видових спектрів локулоаскомітетів досліджених ботаніко-географічних районів за допомогою коефіцієнта Жаккара (табл. 2) показало, що найбільш подібними є видові спектри локулоаскомітетів Правобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злаково-Лучного Степу (42% спільних видів), а також Лівобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злакового Степу (31%).

Таблиця 2.

Матриця значень коефіцієнту Жаккара при порівнянні видових спектрів локулоаскомітетів ботаніко-географічних районів степової зони України

Ботаніко-географічні райони	ДЛ	ПЗЛС	ЛЗЛС	ПЗС	ЛЗС	ПС	КрС
ДЛ	-	0,14	0,22	0,13	0,14	0,19	0,13
ПЗЛС	0,14	-	0,42	0,16	0,27	0,11	0,12
ЛЗЛС	0,22	0,42	-	0,14	0,31	0,12	0,11
ПЗС	0,13	0,16	0,14	-	0,20	0,15	0,19
ЛЗС	0,14	0,27	0,31	0,20	-	0,13	0,13
ПС	0,19	0,11	0,12	0,15	0,13	-	0,24
КрС	0,13	0,12	0,11	0,19	0,13	0,24	-

Умовні позначення: ДЛ – Донецький Лісостеп, ПЗЛС – Правобережний Злаково-Лучний Степ, ЛЗЛС – Лівобережний Злаково-Лучний Степ, ПЗС – Правобережний Злаковий Степ, ЛЗС – Лівобережний Злаковий Степ, ПС – Полиновий Степ, КрС – Кримський Степ.

Таким чином, умови ботаніко-географічних районів зумовлюють формування достатньо відмінних видових спектрів локулоаскомітетів, що вказує на значний вплив регіональних умов на розповсюдження і розвиток мікобіоти. Відмінності якісного складу локулоаскомітетів різних ботаніко-географічних районів є відображенням широтних змін у складі дослідженої мікобіоти.

ВИСНОВКИ

Аналіз просторової диференціації видового складу грибів класу Dothideomycetes степової зони України показав, що в умовах широтних смуг степової зони України формуються специфічні видові комплекси цих грибів. Найбільш різноманітним є видовий склад локулоаскомітетів типчаково-ковилових степів (208 видів), меншу кількість видів відмічено на території різнотравно-типчаково-ковилових степів (140), найменшу кількість – на території пустельних полиново-злакових степів (34). Виявлені видові спектри мають значну відмінність, що пояснюється впливом комплексу широтних умов на їх формування. До спільних зональних рис дослідженої мікобіоти, які проявляються на рівні надвидових таксонів, можна віднести домінування плеоспоральних грибів (Pleosporales), а також подібність в структурі порядків, провідних родин та родів.

На формування дослідженої мікобіоти також впливають регіональні умови, про що свідчить кількісна і якісна неоднорідність розподілу видів в межах окремих ботаніко-географічних районів степової зони України. Найбільшу кількість видів локулоаскоміцетів (122) виявлено на території Лівобережного Злакового Степу, найменшу кількість (34) – на території Полинового Степу. Встановлені видові спектри мають невисокий рівень подібності: найбільш подібним виявився видовий склад локулоаскоміцетів Правобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злаково-Лучного Степу (42% спільних видів), найменш подібним – Лівобережного Злаково-Лучного Степу та Полинового Степу. В цілому, отримані дані дозволяють стверджувати, що видовий склад локулоаскоміцетів в межах степової зони України значно змінюється із широтою.

Перспективами подальших досліджень є вивчення впливу біотопічних умов на формування даної мікобіоти та виявлення груп видів мікроміцетів, пов'язаних з певними рослинними формаціями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрианова Т.В. Географическое распространение и особенности экологии грибов рода *Septoria* Sacc. / Т.В. Андрианова // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность / Тр. Междунар. конф., посвященной 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург, 24–28 апреля 2000 г.). – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии, 2000. – С. 57-59.
2. Васильева Л.Н. Экологические аспекты изучения пиреномицетов южной части Магаданской области / Л.Н. Васильева // Микол. и фитопатол. – 1979. – Т. 13, вып. 4. – С. 273-281.
3. Великанов Л.Л. Некоторые вопросы экологии грибов (Пути формирования основных экологических групп грибов, их место и роль в биогеоценозах) / Л.Л. Великанов, Г.Д. Успенская // Итоги науки и техники. Сер. ботаника. – М.: ВИНТИ, 1980. – С. 49-105.
4. Геоботаничне районування Української РСР/ Андрієнко Т.Л., Білик Г.І., Брадїс О.М., Голубець М.А., Махаєва Л.В. та ін. / Відп. ред. Барбарич А.І. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
5. Гуцевич С.А. К вопросу о влиянии аридного климата на распространение паразитных и других групп грибов / С.А. Гуцевич // Вестн. Ленингр. гос. ун-та. – 1962. – Т. 11, вып. 4. – С. 5-14.
6. Гьошева-Богоева М.М. Зависимость развития подстилочных сапротрофов *Clitocybe fragrans* (Fr.) Kumm. и *Galerina hypogogum* (Fr.) Kuehner от режима влажности и температуры М.М. Гьошева-Богоева // Микол. и фитопатол. – 1981. – Т.15, № 4. – С.265-268.
7. Змитрович И.В. Некоторые термины и понятия микогеографии: критический обзор / И.В. Змитрович, Е.Ф. Малышева, В.Ф. Малышева // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2003. – №4. – С. 173-188.
8. Корольова О.В. Екологічні особливості консортивної взаємодії фітотрофних локулоаскоміцетів (*Dothideomycetes*) та деревних рослин-інтродуцентів / О.В. Корольова, А.Н. Слюсаренко // Інтродукція рослин. – 2010. – №4. – С. 14-20.

9. Корольова О.В. Локулоаскомицети степових рослинних угруповань / О.В. Корольова // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2013. – №1(13). – С. 194-200.
10. Корольова О.В. Таксономічна структура видового складу локулоаскомицетів (*Dothideomycetes*) степової зони України / О.В. Корольова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (медичні та біологічні науки). – 2014. – №12 (1). – С. 44-52.
11. Леонт'єв Д.В. Флористичний аналіз у мікології / Д.В. Леонт'єв. – Харків: Вид. група „Основа”, 2007. – 160 с.
12. Мишина Г.Н. Значение влажности воздуха в процессе прорастания конидий возбудителя мучнистой росы флокса / Г.Н. Мишина, М.Н. Талиева // Микол. и фитопатол. – 1987. – Т.21, № 1. – С. 59-65.
13. Сизова Т.П. Экологические и морфологические особенности почвенных микромицетов из разных природных зон / Т.П. Сизова, Е.Н. Бабьева // Микол. и фитопатол. – 1981. – Т. 15, №3. – С. 197-199.
14. Томилин Б.А. Факторы внешней среды, влияющие на распределение грибов в растительных сообществах / Б.А. Томилин // Ботан. журн. – 1964. – Т. 49, №2. – С. 230-239.
15. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие / В. М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1984. – 288 с.
16. Dictionary of the Fungi / [Ed. by P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J. A. Stalpers]. – 10th edn. – Kew, Surrey: CABI, 2008. – 784 p.
17. Index Fungorum // CABI Bioscience databases. – 2016. – [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.indexfungorum.org>.
18. Kohlmeyer J. Marine mycology. The higher fungi / J. Kohlmeyer, E. Kohlmeyer. – N.Y. etc.: Acad. Press, 1979. – 690 p.

О.В. Корольова

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ЛОКУЛОАСКОМИЦЕТОВ (*DOTHIDEOMYCETES*) СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

Ключевые слова: *локулоаскомицеты, Dothideomycetes, Pleosporales, видовой состав, степная зона*

Изучены особенности широтного распространения грибов класса *Dothideomycetes* в пределах степной зоны Украины. Наибольшее количество видов локулоаскомицетов выявлено на территории типчаково-ковыльных степей (208 видов). Поведен сравнительный анализ надвидовых таксонов локулоаскомицетов; выделено 3 пространственные группы видов по критерию широтного распространения. Проведено сравнение видовых спектров микромицетов широтных полос и отдельных флористических районов степной зоны Украины с использованием коэффициента Жаккара. Установлены общие зональные черты исследованной микобиоты, а также влияние региональных условий на её формирование.

O.V. Korolyova

**SPATIAL DIFFERENTIATION OF SPECIES COMPOSITION OF
DOTHIDEOMYCETES FROM THE STEPPE ZONE OF UKRAINE**

Key words: *Dothideomycetes, Pleosporales, species composition, steppe zone*

The features of latitudinal spread of Dothideomycetes on the territory of the steppe zone of Ukraine have been studied. In the territory of fescue-feather grass steppes the greatest number of species were found (208 species). Comparative analysis of supraspecific taxa of loculoascomycetes was performed; three spatial groups of species according to the criterion of latitudinal propagation were identified. A comparison of the species spectra of microfungi of latitudinal strips and floristic districts of the steppe zone using Jacquard's Index was conducted. Common zonal features of the mycobiota, and the influence of regional conditions on its formation established.