

BIOLOGICAL SCIENCES

Shtyrlina O.V., Kozlov A.V., Uromova I.P., Koposova
N.N., Shtyrlin D.A.

THE QUALITATIVE COMPOSITION MYCOBIOTA OF ANTHROPOGENICALLY DISTURBED URBAN AREAS

Shtyrlina O.V., Russia, The Nizhniy Novgorod state
pedagogical university of the Kozma Minin (The Minins
university), Candidate of biological science, assistant professor

Kozlov A.V., Russia, The Nizhniy Novgorod state
pedagogical university of the Kozma Minin (The Minins
university), Candidate of biological science, assistant professor

Uromova I.P., Russia, The Nizhniy Novgorod state
pedagogical university of the Kozma Minin (The Minins
university), Doctor of agricultural science, assistant professor

Koposova N.N., Russia, The Nizhniy Novgorod state
pedagogical university of the Kozma Minin (The Minins
university), Candidate of geographical science, assistant
professor

Shtyrlin D.A., Russia, The Nizhniy Novgorod state
pedagogical university of the Kozma Minin (The Minins
university), Master of science education

Abstract

Presented a qualitative analysis of soil mycobiota urban
areas, identified its species and generic composition and dynamics
depending on the season and soil disturbance.

Keywords: mycobiota, anthropogenically disturbed soils,
species diversity micromycetes.

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

Введение

Одна из важнейших задач экологических исследований почвенной микобиоты – выявление ее биологического разнообразия. В свою очередь изменение видового разнообразия определяется как природными, так и антропогенными факторами окружающей среды.

Цель настоящего исследования - изучить структуру микологических ассоциаций, установить их родовой и видовой состав, его качественную и количественную динамику в условиях нарушенных городских почв.

Материалы и методы исследования

Материал для микологических исследований отбирался в выделенных точках на территории г. Кстово Нижегородской области. Точки отбора проб определялись в зависимости от нарушенности почвенного покрова и антропогенной нагрузки. 1-точка (контроль) территория городского парка; 2-точка – улица Магистральная, вдоль которой проходит автомобильная трасса межрегионального значения и 3-точка – территория нефтеперерабатывающего завода, одного из крупнейших в области.

Городские почвы относятся к типичным серым лесным, среднесуглинистым, с сильной нарушенностью на заводской территории. Почвенные образцы отбирались в 4-х кратной повторности в каждой точке. Посев осуществлялся на среде Чапека-Докса методом почвенных разведений с последующим выделением штаммов микромицетов и идентификацией их до рода и вида [4].

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного качественного анализа штаммов 172 почвенных микромицетов нами идентифицировано 15 видов почвенных микроскопических грибов, относящихся к 13 родам (*Mucor*, *Rhizopus*, *Monilinia*, *Trichoderma*, *Verticillium*, *Gliocladium*, *Cladosporium*, *Torula*, *Alternaria*, *Dicccocum*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillum*); 5 семействам (*Mucoraceae*, *Moniliceae*, *Dematiaceae*, *Trichomaceaeae*, *Hypocreaceae*); 4 порядкам (*Mucorales*, *Hypotomycetales*, *Eurotiales*, *Hypocreales*); 3 классам (*Zugomycetes*, *Hypotomycetes*, *Ascomycetes*) и 3 отделам (*Zygomycota*, *Deuteromycota*, *Ascomycota*).

Процентное соотношение идентифицированных родов представлено на рисунке 1.

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

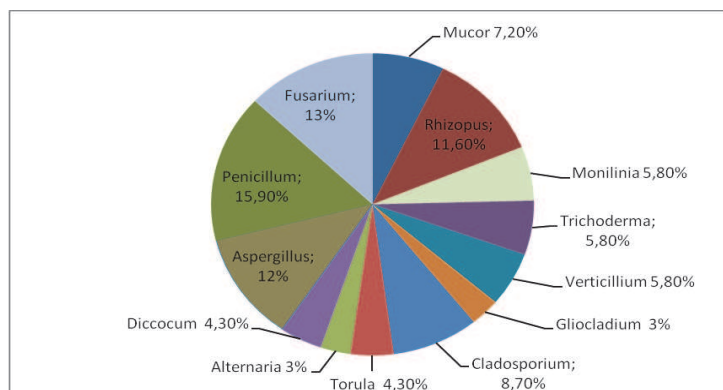


Рис.1 Диаграмма процентного соотношения родов микромицетов

В результате исследования выявлено, что в почвенных слоях (0-20 см) обследованных точек можно выделить несколько доминантных родов почвенных микромицетов. Преобладающим по численности и видовому разнообразию является род *Penecillum*, что объясняется широким спектром ферментов у представителей этого рода и, следовательно, способностью использовать различные субстраты [3]. Помимо грибов рода *Penecillum* в исследованных серых лесных и среднесуглинистых почвах часто встречаются грибы рода *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus* количество которых увеличивалось в весенний период. Постоянно присутствуют, но в меньшем количестве, грибы рода, *Mucor* *Monilinia*, *Verticillium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*.

Полученные данные показывают, что видовое разнообразие микромицетов изменяется в зависимости от времени года (рис. 2 и 3). Причем осенний анализ показал, что биологическое разнообразие почвенных грибов резко снижается на заводской территории, но возрастает на улице Магистральной, что возможно связано с выбросами отходов нефтехимического производства в атмосферу, с последующим оседанием их на почвенную поверхность в большом количестве, а также преимущественными осадками характерными в осенний период.

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

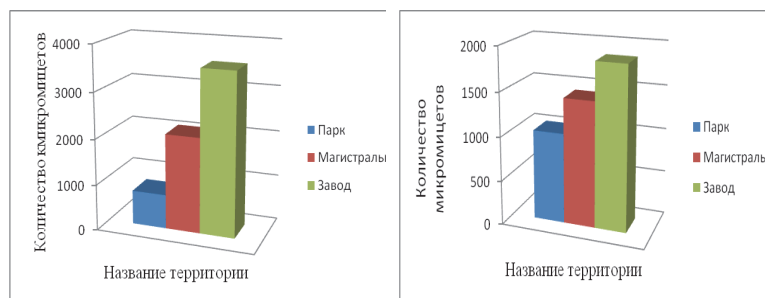


Рис. 2 Диаграммы динамики видового разнообразия (осень – весна)

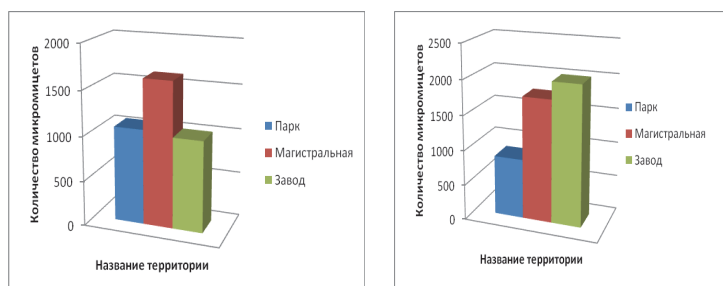


Рис. 3 Диаграмма динамики видового разнообразия (весна – лето)

Парковая зона взята в качестве контроля как ненарушенная территория и качественная динамика почвенной микобиоты близка к динамике в естественных фитоценозах. Из диаграмм видно, что в парковой зоне происходит постепенное возрастание видового разнообразия микромицетов, особенно максимально в осенний период. Это связано с тем что, многие почвенные грибы являются деструкторами растительного опада, накопление которого характерно для осеннего времени года. Более глубокое изучение родового и видового состава почвенных микромицетов в разных точках города, показал, что в городских почвах парковой зоны наиболее широко представлены штаммы рода *Penicillium*. Они особенно многочисленны по видовому составу и наибольшее их количество приходится на весенне-летний период.

Темноцветные формы грибов семейства *Dematiaceae* в большем количестве обнаружены в образцах почв, где было

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

небольшое число штаммов пенициллов. Очевидно, это связано с определенным антогонизмом между представителями родов *Penicillium* и темноцветными грибами семейства *Dematiaceae* [3]. В осенний период количество грибов рода *Penicillium* резко сокращается. В изучаемых почвенных образцах в достаточном количестве представлены грибы рода *Fusarium*, их наибольшее количество достигает в осенний период, т.к. они считаются ведущими деструкторами растительного опада, а также являются показателем предрасположенности к корневым гнилям для многих растений. Количество остальных видов грибов было незначительно. Это свидетельствует о низкой степени разнообразия микроскопических грибов.

Для территории ул. Магистральная, представители родов *Aspergillus* и *Penicillium* доминируют, их количество увеличивается как в осенний, так и летний период. Преобладают такие виды, *Aspergillus niger*, *Penicillium tardum*, характерные для антропогенно – нарушенных почв. Присутствуют микромицеты рода *Trichoderma* - представлены в почве повсеместно. Самый распространенный вид *Trichoderma viride*. Микромицеты рода *Trichoderma* являются активными компонентами агроценоза, обладают быстрым ростом и специфическими метаболитами, оказывают влияние на почвообразовательные процессы и биологическую активность почвы [2].

Остальные виды *Rhizopus nigricans*, *Verticillum album*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium culmorum* представлены в небольшом количестве.

Микромицеты выделенные из образцов почв взятых с заводских территорий, характеризуется высокими количественными показателями и большим видовым разнообразием. Доминирующими видами встречающихся на загрязненных почвах является *Penicillium tardum*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, а также чувствительные к нефтяным и органическим загрязнениям, *Trichoderma viride*, *Mucor hiemalis*, хотя и представленные небольшим количеством штаммов. Появление в почве первых представителей свидетельствует об идущих процессах деструкции вредных органических соединений. Остальные виды представлены единичными штаммами (*Monilia acremonium*, *Verticillum album*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium culmorum*).

Загрязнение почв в результате выбросов в атмосферу от нефтеперерабатывающих заводов и загрязнение воздуха выхлопными газами автомобильного транспорта, мазутом,

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

бензином вызывают изменения комплексов микромицетов. Причем, при низких концентрациях загрязнения происходит стимулирование развития микромицетов, а при высоких – снижение разнообразия по сравнению с фоновыми почвами, что согласуется с данными ряда авторов [1]. Под влиянием нефтяных и других органических загрязнений в почве исследуемых территорий происходит накопление потенциально опасных для человека видов микромицетов, например как *Aspergillus fumigatus*.

Полный видовой состав идентифицированных микромицетов в почвах городских территорий в зависимости места отбора проб представлен в таблице 1.

Таблица 1

Видовой состав почвенных микромицетов городских территорий г. Кстово

Точка исследования	Видовой состав
Парковая зона	<i>Torula herbarum</i> <i>Alternaria alternate</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Gliocladium roseum</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Penicillium chermesinum</i> <i>Fusarium culmorum</i>
Магистральная зона	<i>Rhizopus nigricans</i> <i>Monilia acremonium</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Verticillium album</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium tardum</i> <i>Penicillium chermesinum</i> <i>Fusarium culmorum</i>
Заводская зона	<i>Dicoccum asperum</i> <i>Mucor hiemalis</i> <i>Rhizopus nigricans</i> <i>Monilia acremonium</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Verticillium album</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium fusiculosum</i> <i>Penicillium tardum</i> <i>Penicillium chermesinum</i> <i>Fusarium culmorum</i>

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

Из таблицы видно, что видовой спектр ряда родов почвенных микромицетов довольно узок, и представлен небольшим числом видов.

Так, род *Mucor* представлен в основном *M. hiemalis*. Род *Fusarium*: *F. culmorum*, а род *Cladosporium*: *C. herbarum*. Характерный для серых лесных и среднесуглинистых почв род *Penicillium* представлен в доминирующими видами: *P. funiculosum*, *P. tardum*, *P. chermesinum*.

Анализ сходства видового состава почвенных микромицетов изучаемых городских территорий представлен в таблице 2, который показал, что наибольшее сходство наблюдалось между сообществами микромицетов магистральной и заводской зоны в сравнении с контрольной парковой зоной.

Выводы:

Видовой состав микобиоты серых лесных и среднесуглинистых почв г. Кстово, представлен 15 видами почвенных микроскопических грибов, относящихся к 13 родам, 5 семействам, 4 порядкам, 3 классам и 3 отделам.

Родовой состав представлен грибами-сапротрофами, среди которых доминируют грибы родов *Penicillium*, мукоровые грибы и грибы родов *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizopus*.

Таблица 2

Сравнительная характеристика видового состава микромицетов антропогенно-нарушенных почв

Сравниваемые зоны	Индекс Серенсена	Коэффициент Жаккара
Парк и магистраль	0,43	23%
Магистраль и завод	0,85	75%
Завод и парк	0,34	17%

Родовой состав почвенных микромицетов зависит от места отбора почвенных образцов и сезона года. Родовой состав представлен в основном грибами рода *Penicillium* (15,9%), наибольшее количество которых приходится в весенне-летний период. Значительный процент составили грибы рода *Fusarium* (13%), их наибольшее количество достигает в осенний период, так как эти грибы считаются одними из ведущих деструкторов растительного опада.

Анализ сходства видовых составов почвенных микромицетов на изучаемых территориях позволяет судить о

3d the International Conference on the Transformation of Education 2015

сходстве микромицетов в изучаемых ценозах, так коэффициент общности Жаккара для них составляет от 17 до 75% соответственно, по индексу Серенсена от 0,34 до 0,85. Но наибольшее сходство наблюдается между сообществами микромицетов магистральной и заводской зоны, как более сходными по антропогенной нагрузке по сравнению с парковой территорией.

References

- [1]. Marfenina, O.E. Anthropogenic ecology of soil fungi. – M.: Medicine for everyone, 2005. – 196 p.
- [2]. Mirchink, T.G. Soil mycology. – M.: MGU, 1988. – 224 p.
- [3]. Shtyrlina, O.V. Soil mycobiota in agroecosystems. – Nizhniy Novgorod: NSPU, 2011. – 209 p.
- [4]. Methods of experimental mycology / otv. red. V.I. Bilan. – Kiev: Naukova Dumka, 1982. – 550 p.