

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ
НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 39

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM
TOMUS XXXIX



С.-ПЕТЕРБУРГ
2005

МИКРОМИЦЕТЫ В ВОЗДУШНОМ БАССЕЙНЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

MICROFUNGI FROM AIR IN ST.-PETERSBURG

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Лаборатория систематики и географии грибов
197376, С.-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
mycota@iz6284.spb.edu

Современные промышленные мегаполисы представляют собой антропогенно нарушенные экосистемы, отличающиеся от природных биоценозов по климатическим факторам, физико-химическим свойствам почв и воздуха, формированию структуры сообществ растений, микроорганизмов, высокому уровню загрязнения городской среды и т. д. (Почва... 1997). Известно, что в городах, по сравнению с природными экосистемами, создаются более теплые климатические условия, воздух в большей степени насыщен оксидами углерода и азота.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна Санкт-Петербурга являются предприятия металлургической, химической, станкостроительной, судостроительной, энергетической промышленности, а также выхлопы автомобильного транспорта и запыленность. Автомобильный транспорт играет одну из основных ролей в усиливающемся техногенном воздействии на городскую среду. Это оказывает все большее влияние на экосистему города, вызывая качественные и количественные изменения всех ее составляющих, включая аэробию, значительной частью которой являются микроскопические грибы.

Наблюдения за уровнем загрязнения воздуха регулярно проводятся подразделениями Северо-западного территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Севзапгидрометом).

Кроме загрязняющих веществ, содержащихся в воздухе, на формирование разнообразия аэробии значительное влияние оказывает наличие элементов городской инфраструктуры — дорожных покрытий, поверхностей зданий и сооружений, выполненных из различных строительных материалов, на которых могут успешно развиваться микроскопические грибы, а также сообщества растений, на

которых могут обитать микромицеты различных систематических групп.

Таким образом, в мегаполисе создаются особые условия для формирования грибных комплексов сапротрофных, фитопатогенных и патогенных видов, находящихся в воздухе городской среды. Способность этих микроорганизмов адаптироваться к различным условиям существования, отличных от условий природных биоценозов, требует изучения их видового разнообразия, формирования структуры комплексов и экологических факторов, определяющих эти процессы. Споры микромицетов, содержащиеся в воздухе, а также на поверхностях зданий и других сооружений, не только служат источником загрязнения воздушной среды, но могут стать потенциальными источниками аллергенов (De Hoog, Guarro, 1995).

Данное исследование включало выделение микромицетов из воздушного бассейна Санкт-Петербурга в условиях промышленного и транспортного загрязнения городских улиц, автомагистралей, зеленых зон (парков, садов, скверов и т. д.), изучение их видового разнообразия, формирования структурных комплексов и их роли в городской экосистеме.

Город был условно поделен на центральную, северную, южную, северо-западную, северо-восточную, юго-западную, юго-восточную части, которые отличались по климатическим факторам (температуре воздуха, скорости ветра, осадкам), уровню загрязнения воздуха промышленными выбросами (наличие в непосредственной близости заводов – Кировского, Металлического, Судостроительного и т.д.), интенсивностью движения автотранспорта, разнообразием растительных сообществ деревьев, кустарников в садах и парках города (Юсуповский сад, парк Победы, Удельнинский парк, Приморский парк, ЦПКиО им. С. М. Кирова, Парк БИН РАН и вновь созданные сады и скверы в юго-западной и юго-восточной частях города).

Выделение грибов из воздуха проводилось методом седиментации спор на агаризованную среду Чапека в чашках Петри, помещенных на высоте 1.5 м в течение 15 мин. весной и летом и 30 мин. в зимнее время. Выделение микромицетов из приземных слоев воздуха на обочинах автомагистралей также проводилось методом седиментации на чашки Петри, помещенные на поверхности почвы, растительного покрова или асфальтовых покрытий.

В результате проведенных исследований выделено 480 изолятов грибов. Изучено разнообразие микромицетов и формирование их комплексов в воздухе центральной, северо-западной, северной, северо-восточной, юго-западной, южной, юго-восточной частях города. Установлено, что под влиянием промышленных выбросов пред-

приятый и выхлопов автотранспорта наблюдались изменения комплексов микромицетов, отмечено увеличение численности (пропагул в 1 м³ воздуха), числа видов и частоты встречаемости во всех частях города. Выявлены доминирующие комплексы микромицетов, включающие грибы родов *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Ulocladium*.

Заметное увеличение частоты встречаемости и числа меланинсодержащих грибов наблюдалось в загрязненных промышленными выбросами юго-западной, юго-восточной, северной и северо-восточной частях города, где располагались предприятия машиностроительной, судостроительной, станкостроительной и химической промышленности (Кировский, Судостроительный, Машиностроительный заводы, химкомбинат и др.). Там возрастала численность таких видов, как *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Ulocladium botrytis*, *U. chartarum*, *Mycelia sterilia* (Dematiaceae).

Придорожные экосистемы также испытывали влияние вредных выхлопных газов, несущих тяжелые металлы, сернистый газ и др. Здесь доля темноокрашенных микромицетов была выше 50%. В условиях городского загрязнения содержание темноокрашенных микромицетов в воздухе может еще несколько увеличиваться (Марфенина, Кулько и др., 2002).

В центральной части города было отмечено наименьшее загрязнение воздуха микромицетами, как по обилию видов, так и по частоте встречаемости. Только при усилении ветра увеличивалось количество грибов р. *Trichoderma*. В весенний и летний периоды отмечено некоторое перераспределение меланинсодержащих микромицетов из загрязненных мест в зеленые зоны парков, садов, скверов. В центральной части парков, садов, удаленных от транспортных магистралей, наблюдалось снижение видового разнообразия и количества темноокрашенных видов во всех частях города. Однако по направлению к автомагистралям в воздухе зеленых зон отмечалось заметное возрастание обилия грибов родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Stemphylium*. Увеличение доли темноокрашенных грибов в городской среде, по мнению исследователей (Жданова, Васильевская, 1988; Linch, Hobbie, 1989), может быть связано с устойчивостью их некоторых видов к различным типам загрязнений — тяжелыми металлами, радиационному и др. Известно, что в воздушной среде исходно велико количество видов, содержащих меланиновые пигменты, Это, по-видимому, определяется резистентностью этих пигментов к ультрафиолетовому излучению. В условиях городского загрязнения

Видовое разнообразие микромицетов в воздушной среде Санкт-Петербурга

Промышленные и жилые городские районы			Сады, парки, скверы		
Доминанты	Частые	Редкие	Доминанты	Частые	Редкие
<i>Alternaria alternata</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Aspergillus flavus</i> <i>A. fumigatus</i> <i>A. niger</i> <i>Aureobasidium pullulans</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>F. oxysporum</i> <i>F. sporotrichiella</i> <i>F. verticilloides</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>P. funiculosum</i> <i>Rhizopus nigricans</i> <i>Trichoderma viride</i>	<i>Acremonium strictum</i> <i>Mucor hiemalis</i> <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Penicillium spinulosum</i> <i>P. thomii</i> <i>P. expansum</i> <i>Ulocladium chartarum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Fusarium culmorum</i> <i>F. moniliforme</i> <i>F. sambucinum</i> <i>F. sporotrichiella</i> <i>F. verticilloides</i> <i>Mucor hiemalis</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>P. spinulosum</i> <i>P. thomii</i> <i>Trichoderma viride</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Fusarium avenaceum</i> <i>F. sambucinum</i> <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Mycelia sterilia</i> (Dematiaceae) <i>Rhizopus nigricans</i> <i>Ulocladium botrytis</i>

содержание темноокрашенных микромицетов в воздухе может еще несколько увеличиваться.

Основу комплексов грибов, выделенных из воздуха парковых зон, садов и скверов, составляли виды родов *Fusarium*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Ulocladium*, *Cladosporium*.

Доминирующими видами микромицетов были *Fusarium oxysporum*, *Penicillium chrysogenum*. Часто встречающимися видами были *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium culmorum*, *F. sambucinum*, *F. sporotrichiella*, *F. moniliforme*, *F. verticilloides*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium chrysogenum*, *P. spinulosum*, *P. thomii*, *Trichoderma viride*. Однако в наиболее загрязненных местах и на окраинах зеленых зон были отмечены *Alternaria alternata*, *Ulocladium botrytis*, *Rhizopus nigricans*, *Mycelia sterilia* (Dematiaceae).

Таким образом, выявлено разнообразие микромицетов и их доминирующие комплексы в воздушной среде г. Санкт-Петербурга в условиях, характерных для загрязненных районов и зеленых зон (табл.). По мнению ряда авторов (Марфенина, Каравайко и др., 1996, Марфенина, Кулько и др., 2002), важным аспектом в изучении микобиоты городской среды является прогноз ее возможного воздействия на другие компоненты экосистем. Если в природных или агроэкосистемах большое внимание уделяется влиянию различных микромицетов на растения, то в городских условиях особый интерес вызывает возможность влияния грибов на человека (De Hoog, Guarro, 1995). Для этого необходимо создание карты загрязнения атмосферного воздуха С.-Петербурга микроскопическими грибами.

Литература

- Жданова Н.Н., Васильевская А.И. Меланинсодержащие грибы в экстремальных условиях. Киев, 1988. 196 с.—Марфенина О.Е., Кулько А.Б., Иванова А.Е., Согонов М.В. Микроскопические грибы во внешней среде города // Микология и фитопатология. 2002. Вып. 3. С. 48–56.—Марфенина О.Е., Каравайко Н.М., Иванова А.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий // Микробиология. 1996. Т. 65, № 1. С. 119–124.—Почва, город, экология / Под общ. ред. Г.В. Добровольского. СПб., 1997. 320 с.—Domsh K.H., Gams W., Andersen T.H. Compendium of soil fungi. Vol. 1. London: Acad. Press, 1993. 859 p.—Lynch J.M., Hobbie J.E. Microorganisms in action: concepts and applications in Microbial Ecology. Oxford, 1989. 363 p.—De Hoog G.S., Guarro D. Atlas of clinical fungi. Netherlands Reus. Spain. 1995. 630 p.