

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СИСТЕМАТИКА,  
ЭКОЛОГИЯ**

УДК 582.28: 616.992.28

© *Е. В. Богомолова, И. Ю. Кирцидели, Е. А. Миненко***ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ  
ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**BOGOMOLOVA E. V., KIRTSIDELI I. Yu., MINENKO E. A.  
POTENTIALLY DANGEROUS MICROFUNGI FROM DWELLING HOUSES

Микромицеты, встречающиеся во внутренней среде жилых помещений, широко изучаются во всем мире (Burge, 1990; Dales et al., 1991; Flannigan, Miller, 1994; Godish, 1995; Anderson et al., 1996; Bogacka, 1997; Hoog et al., 2000; Kemp et al., 2002; Марфенина, 2005; Иванова, Кирцидели, 2007; Марфенина, Фомичева, 2007). Многократно подтверждены факты негативного воздействия микроскопических грибов на здоровье людей (Hoog et al., 2000; Niewerth, Korting, 2002). По принятым в настоящее время нормативам Всемирной организации здравоохранения (WHO, 1990) число спор грибов в воздухе жилых помещений не должно превышать допустимый уровень в 500 КОЕ/м<sup>3</sup>. Однако при повышении влажности воздуха, протечках, скоплении конденсата на стенах и прочих неблагоприятных условиях споры прорастают и грибы начинают активно развиваться во внутренней среде зданий, формируя обильно спорноносные колонии. За счет этого концентрация спор в воздухе резко возрастает, нередко вызывая проблемы со здоровьем у проживающих или работающих в здании людей. Степень риска во многом зависит от того, какие именно микромицеты развиваются внутри помещения, так как разные виды обладают разной степенью потенциальной опасности для человека (от аллергии до глубоких микозов). Патогенность микромицетов определяется комплексом свойств адаптивного характера, позволяющих микромицете колонизировать и инвазировать организм хозяина. К факторам патогенности микроорганизмов традиционно относят такие адаптивные свойства, как способность расти и развиваться при температуре 37 °С и выше, способность к экстраклеточной секреции аспарагиновых протеиназ и фосфолипаз и др. (Cutler, 1991; Hube, 1998; Ghannoum, 2000; Cox et al., 2001; Birch et al., 2004; Fotedar, Al-Hedaithy, 2005; Schaller et al., 2005). От выраженности этих признаков зависит степень патогенности микромицета.

Целью работы было исследование факторов патогенности у доминирующих грибов из внутренней среды жилых и незаселенных квартир в Санкт-Петербурге, а также сравнительное изучение встречаемости этих микромицетов.

Обследовали 45 квартир (из них 11 незаселенных), расположенных в 16-этажном доме, 6 месяцев назад введенном в эксплуатацию. Пробы отбирали в конце ноября—начале декабря при установившемся снеговом покрове. Количество комнат в обследованных квартирах варьировало от двух до четырех. Микромицеты из внутренней среды изолировали двумя способами: отбором проб воздуха прибором Кротова на чашки Петри с агаризованной средой Чапека (с добавлением антибиотиков для подавления роста бактерий) и с помощью соскобов и смывов с поверхностей на чашки Петри с такой же средой. Пробы воздуха отбирали во всех комнатах, на кухне и

в санузлах. Соскобы и смывы с поверхностей отбирали в местах наиболее вероятного развития очагов микопоражения — на застекленных балконах, под подоконниками, в санузлах, в технологических шахтах, по которым проходят фановые трубы (через лючки доступа к водным счетчикам), а также дополнительно в видимых очагах поражения, если таковые имелись. После культивирования в течение 7 суток при температуре  $18 \pm 2$  °С микромицеты идентифицировали на основании культурально-морфологических признаков, оценивали численность грибов и тестировали по 2 изолята из каждой квартиры культуральными методами на потенциальную патогенность (оценивали степень выраженности протеазной, фосфолипазной и гемолитической активности, а также устойчивость к температурам выше 37 °С). Критериями при отборе штаммов для тестирования служили высокая численность и высокая степень потенциальной патогенности (по литературным данным).

Оценку протеазной активности проводили на агаризованной среде с бычьим сывороточным альбумином по стандартной методике (Fotedar, Al-Hedaithy, 2005; Богомолова и др., 2007). После инокуляции чашки Петри инкубировали 7 суток при комнатной температуре, затем проводили измерение диаметра колоний и зоны просветления вокруг них, формирующейся за счет действия внеклеточных протеаз гриба. Расчет коэффициента протеазной активности осуществляли по формуле:  $\Pi = D_{(k+zn)} / D_k$ , где  $\Pi$  — показатель протеазной активности,  $D_k$  — диаметр колонии,  $D_{(k+zn)}$  — диаметр колонии с учетом зоны просветления.

Общую фосфолипазную активность (без разделения на типы фосфолипаз) выявляли на среде с яичным желтком (Fotedar, Al-Hedaithy, 2005; Богомолова и др., 2007). После инокуляции чашки Петри инкубировали при комнатной температуре в течение 7 суток, затем измеряли диаметр колонии и диаметр зоны преципитации. Зона преципитации (помутнения) образуется под воздействием внеклеточных фосфолипаз гриба. Расчет коэффициента фосфолипазной активности проводили по такой же формуле, как и для протеазной активности.

Гемолитическую активность тестировали на кровяном агаре по следующей методике: 5 мл дефибринизированной донорской крови стерильно добавляли к 95 мл незастигнутого агара Чапека при температуре 45 °С (Методы..., 1982). Для предотвращения развития бактерий в среды добавляли антибиотики пенициллин и хлорамфеникол. Гемолитическая активность проявлялась через 7 суток роста в виде зоны просветления вокруг колоний грибов. Индекс гемолитической активности подсчитывали по той же формуле, что и аналогичные индексы протеазной и фосфолипазной активности. В дальнейшем штаммы сравнивали по ферментной активности не только качественно, но и количественно, с использованием упомянутых индексов.

Температурную устойчивость тестировали на агаризованной среде Чапека с добавлением антибиотиков для подавления роста бактерий. Колонии подращивали 2—3 суток при комнатной температуре, затем помещали чашки Петри в термостат при температуре 37 °С. Через 5 суток контролировали природу колоний. Остановку роста или гибель колонии расценивали как неспособность штамма выдерживать указанную температуру.

Очевидно, строить предположения об опасности штаммов целесообразнее на основании суммарного анализа разных факторов патогенности, что и было сделано в данной работе.

При рассмотрении совокупности тестов для каждого изолята была использована 5-балльная шкала оценки факторов потенциальной патогенности, при этом за один балл принимали наличие хотя бы одного из протестированных факторов патогенности: 0 — факторов потенциальной опасности не выявлено; 1 — минимальная степень выраженности факторов потенциальной патогенности; 2 — средняя степень; 3 — сильная степень; 4 — очень сильная степень выраженности факторов потенциальной патогенности.

В результате проведенной работы установлено, что превышения нормативов ВОЗ по численности грибных спор в воздухе нет ни в одной из обследованных квартир. Содержание пропагул микромицетов в воздухе жилых квартир составляло в среднем

75 КОЕ/м<sup>3</sup>, варьируя от 0 до 250 КОЕ/м<sup>3</sup>, а в воздухе жилых — в среднем 100 КОЕ/м<sup>3</sup>, варьируя от 25 до 340 КОЕ/м<sup>3</sup>. Всего из внутренней среды жилого дома было выделено 48 видов микромицетов, принадлежащих к 22 родам. Среди выявленных видов грибов к группе условно-патогенных (в соответствии с «Санитарными правилами СП 1.2.731—99») относятся следующие виды: *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. fumigatus*, *Candida* sp., *Cephalosporium* sp. (= *Acremonium* sp.), *Penicillium notatum* (= *Penicillium chrysogenum*).

Важно отметить, что споры грибов, обнаруженные в квартирах, могут иметь как «экзогенное», так и «эндогенное» происхождение. Они могут быть занесены с уличным воздухом, на одежде либо могут скапливаться в домашней пыли, развиваться в цветочных горшках, на стенах и т. д. Большинство из обнаруженных нами микроскопических грибов являются обычными компонентами воздуха жилых помещений. Однако массовое развитие этих грибов может приводить к серьезным аллергическим заболеваниям человека, а в ряде случаев — к глубоким микозам, поражающим внутренние органы и ткани человека. Были выявлены и виды, более типичные для почвы и растительных остатков, — например *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp., *Phoma glomerata*, *Torula* sp., *Wardomyces* sp. С большой долей вероятности эти виды можно считать занесенными.

При культуральном тестировании факторов патогенности у 90 изолятов из заселенных и незаселенных квартир (см. таблицу) было установлено, что 4.4 % (4) из них не имеют ни одного из факторов патогенности (0 баллов), 20.0 % (18) имеют лишь

**Результаты культурального тестирования доминирующих изолятов микромицетов, выделенных из воздуха и с поверхностей в обследованных квартирах**

Культуры микромицетов (номера изолятов)	Протеазная активность	Фосфолипазная активность	Гемолитическая активность	Рост при температуре 37 °С	Статус (заселенная/ незаселенная)
<i>Acremonium strictum</i> (1)	2.5	—	—	+	З
<i>A. strictum</i> (2)	—	—	—	+	З
<i>Alternaria alternata</i> (1)	—	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (2)	—	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (3)	—	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (4)	—	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (5)	+	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (6)	+/-	—	—	+	З
<i>A. alternata</i> (7)	+	—	—	+	Н
<i>A. alternata</i> (8)	—	—	—	—	Н
<i>A. alternata</i> (9)	—	—	—	+	Н
<i>A. alternata</i> (10)	—	—	—	+	Н
<i>A. alternata</i> (11)	—	—	—	+	Н
<i>Alternaria</i> sp. (1)	+/-	—	+/-	+	З
<i>Aspergillus flavus</i> (1)	+/-	—	—	+	З
<i>A. flavus</i> (2)	—	1.3	+	+	З
<i>A. flavus</i> (3)	—	+	+	+	Н
<i>A. fumigatus</i> (1)	—	—	—	+	Н
<i>A. niger</i> (1)	+/-	+	1.1	+	З
<i>A. niger</i> (2)	—	1.5	1.2	+	З
<i>A. niger</i> (3)	—	+	1.6	+	З
<i>A. sydowii</i> (1)	—	+	—	+	З
<i>Aspergillus</i> sp. (1)	—	—	+/-	+	З

Культуры микромицетов (номера изолятов)	Протеазная активность	Фосфолипазная активность	Гемолитическая активность	Рост при температуре 37 °С	Статус (заселенная/ незаселенная)
<i>Aureobasidium</i> sp. (1)	—	+	1.7	+	З
<i>Aureobasidium</i> sp. (2)	—	+	1.3	+	З
<i>Aureobasidium</i> sp. (3)	—	+	4.0	—	З
<i>Aureobasidium</i> sp. (4)	—	+	3.2	—	З
<i>Aureobasidium</i> sp. (5)	—	+	1.1	+	Н
<i>Aureobasidium</i> sp. (6)	+	+	2.3	—	Н
<i>Botrytis cinerea</i> (1)	2.0	+	+	—	З
<i>Candida</i> sp. (1)	—	—	4.3	+	З
<i>Candida</i> sp. (2)	—	2.5	—	—	З
<i>Candida</i> sp. (3)	—	1.5	+/-	—	З
<i>Candida</i> sp. (4)	—	1.3	1.4	—	Н
<i>Candida</i> sp. (5)	—	+	4.0	—	Н
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (1)	+	—	+/-	+	З
<i>C. cladosporioides</i> (2)	1.4	—	2.2	—	З
<i>C. cladosporioides</i> (3)	2.5	—	+	—	З
<i>C. cladosporioides</i> (4)	+/-	—	1.6	—	З
<i>C. cladosporioides</i> (5)	—	—	—	—	З
<i>C. cladosporioides</i> (6)	—	—	—	—	Н
<i>C. herbarum</i> (1)	+	—	+	+	З
<i>Chaetomium</i> sp. (1)	—	+	+	—	З
<i>Curvularia</i> sp. (1)	—	—	—	+	Н
<i>Fusarium</i> sp. (1)	—	+	+	+	З
<i>Fusarium</i> sp. (2)	—	—	+	—	З
<i>Fusarium</i> sp. (3)	1.7	+	+	—	З
<i>Fusarium</i> sp. (4)	—	—	1.1	—	Н
<i>Paecilomyces variotii</i> (1)	1.3	+	1.4	+	З
<i>P. variotii</i> (2)	1.6	+/-	—	+	З
<i>Penicillium aurantiogriseum</i>	1.2	+	1.6	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (1)	+	+	2.0	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (2)	1.1	+	1.5	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (3)	—	+	1.4	—	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (4)	—	+	1.3	—	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (5)	—	+	1.2	—	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (6)	—	+	1.2	—	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (7)	—	+	1.3	—	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (8)	—	+	1.6	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (9)	—	+	1.2	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (10)	—	+	1.4	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (11)	—	+	1.6	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (12)	—	+	1.6	+	З
<i>P. aurantiogriseum</i> (13)	—	+	+	—	Н
<i>P. aurantiogriseum</i> (14)	—	+	1.6	—	Н
<i>P. aurantiogriseum</i> (15)	—	+	1.7	+	Н
<i>P. brevi-compactum</i> (1)	—	+	1.5	+	З

Культуры микромицетов (номера изолятов)	Протеазная активность	Фосфолипазная активность	Гемолитическая активность	Рост при температуре 37 °С	Статус (заселенная/ незаселенная)
<i>Penicillium camemberti</i> (1)	—	+	1.7	+	З
<i>P. canescens</i> (1)	—	—	1.3	—	З
<i>P. chrysogenum</i> (1)	—	+	+	—	З
<i>P. chrysogenum</i> (2)	—	+	+	—	З
<i>P. chrysogenum</i> (3)	—	+	+	+	З
<i>P. expansum</i> (1)	—	+	1.2	—	Н
<i>P. herqueri</i> (1)	1.5	+	1.6	+	Н
<i>P. simplicissimum</i> (1)	—	+	1.6	+	З
<i>P. turbatum</i> (1)	—	+	2.0	+	З
<i>Phoma</i> sp. (1)	—	—	—	+	З
<i>Rhodotorula</i> sp. (1)	—	1.6	2.2	—	З
<i>Rhodotorula</i> sp. (2)	—	1.4	2.0	—	З
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (1)	—	—	—	—	З
<i>S. brevicaulis</i> (2)	1.6	+/-	—	+	Н
<i>S. candida</i> (1)	1.2	+	+/-	+	З
<i>Trichoderma viride</i> (1)	—	—	+	+	З
<i>T. viride</i> (2)	—	+	+	+	З
<i>Trichotecium roseum</i> (1)	—	—	—	+	З
<i>Wardomyces</i> sp. (1)	—	+/-	+/-	+	З
<i>Wardomyces</i> sp. (2)	—	—	+	—	З
<i>Wardomyces</i> sp. (3)	2.6	—	+/-	—	З
<i>Ulocladium consortiale</i> (1)	—	—	—	+	Н
<i>U. consortiale</i> (2)	+/-	—	—	+	Н

один из факторов (1 балл), 36.7 % (33) обладают двумя из протестированных факторов патогенности (2 балла), у 30.0 % (27) отмечена активность трех факторов патогенности (3 балла) и у 8.9 % (8) — активность всех четырех протестированных свойств, т. е. имели очень сильную степень выраженности факторов потенциальной патогенности (4 балла). Сравнительный анализ факторов патогенности у изолятов из заселенных и незаселенных квартир показал, что в незаселенных квартирах доля «безопасных» изолятов выше, а «опасных» — ниже, чем в заселенных (рис. 1). Исходя из полученных результатов, можно сделать предварительный вывод о том, что заселение квартир способствует постепенному формированию в жилом здании сообщества микромицетов, обладающих более высокой степенью потенциальной вирулентности, определяемой по сумме факторов. Доля микромицетов, соответствующая 3—4 баллам по шкале потенциальной патогенности, возрастает в заселенных квартирах почти

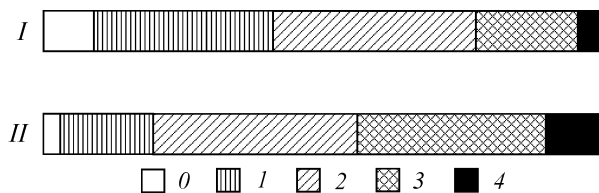


Рис. 1. Изменение соотношения долей (%) изолятов разных групп патогенности (от 0 до 4 баллов) в незаселенных (I) и заселенных (II) квартирах.

вдвое по сравнению с незаселенными уже через полгода эксплуатации дома. Данные проведенного исследования свидетельствуют о том, что по мере заселения людьми микобиота жилищ приобретает характерные черты — преобладание 2—3 мелкоспоровых видов со склонностью к ксерофильному образу жизни, возрастание доли видов-биодеструкторов и накопление термотолерантных штаммов, что согласуется с данными других авторов (Kemp et al., 2002). Постепенно роль привносимых извне видов становится менее значимой за счет формирования внутренних очагов роста микромицетов.

Интересно отметить, что выраженность отдельных факторов патогенности во многих случаях имеет штаммовый характер (см. таблицу) и профили активности разных изолятов одного вида не всегда совпадают. Тем не менее нами не было выявлено какой-либо корреляции между степенью потенциальной опасности изолятов одного и того же вида и статусом квартир (заселенная/незаселенная).

Тестирование термотолерантности грибов из обследованных квартир показало, что более половины изолятов (61.1 %) способны расти и давать спороношение при температуре 37 °С, в то же время часть микромицетов активно развивалась и при гораздо более высоких значениях температуры (рис. 2). Наиболее термотолерантными оказались представители родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*. У двух штаммов *P. aurantiogriseum* отмечен рост и спороношение при температуре до 45 °С, от 45 до 52 °С эти штаммы были способны к росту со средней скоростью, однако спороношение практически не отмечено. Полученные данные еще раз подтверждают необходимость предупреждения плесневого поражения жилых помещений и контроля численности грибных пропагул в воздушной среде, так как термотолерантные мелкоспоровые виды легко проникают в организм через дыхательные пути и способны в них развиваться. Любые нарушения в системе защитных иммунных реакций могут приводить к серьезным последствиям для здоровья людей, проживающих в зараженных помещениях.

Несмотря на то что представленные результаты получены лишь в культуральных тестах, а не в клинических экспериментах на животных, можно сделать вывод о том, что во внутренней среде жилых домов присутствуют потенциально опасные штаммы микромицетов. До тех пор пока внутренний микроклимат в здании подавляет развитие спор грибов и их численность остается ниже допустимого предела, ситуацию можно считать благополучной. Однако в случае наступления неконтролируемых аварийных ситуаций или нарушения микроклиматических условий потенциально опасные штаммы могут начать развиваться, создавая угрозу здоровью людей.

Проведенная работа еще раз подтверждает значимость микромицетов как одного из важных факторов экологического состояния внутренней среды закрытых помещений. Поддержание низкой численности грибных пропагул в воздушной среде жилых зданий — неотъемлемое условие сохранения здоровья людей.

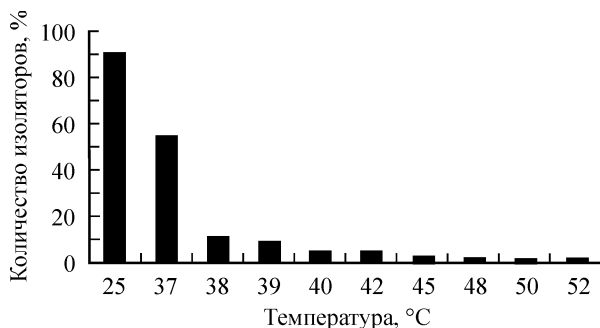


Рис. 2. Результаты исследования термотолерантности изученных штаммов грибов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Богомолова Е. В., Миненко Е. А., Кирцидели И. Ю. Потенциальная патогенность микромицетов, изолированных из музейных помещений // Микология и фитопатология. 2007. Т. 41(2). С. 113—119.

Иванова А. М., Кирцидели И. Ю. Комплексы микроскопических грибов в воздухе Санкт-Петербурга // Микология и фитопатология. 2007. Т. 41. С. 40—47.

Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 196 с.

Марфенина О. Е., Фомичева Г. М. Потенциально патогенные мицелиальные грибы в среде обитания человека. Современные тенденции / Под ред. Ю. Т. Дьякова, Ю. В. Сергеева // Микология сегодня. Т. 1. М.: Национальная академия микологии, 2007. С. 235—266.

Методы экспериментальной микологии. Киев: Наук. думка, 1982. 550 с.

Anderson K., Morris G., Kennedy H. Aspergillosis in immunocompromised paediatric patients: Associations with building hygiene, design, and indoor air // Thorax. 1996. Vol. 51. P. 256—261.

Birch M., Denning D. W., Robson G. D. Comparison of extracellular phospholipase activities in clinical and environmental *Aspergillus fumigatus* isolates // Med. Mycol. 2004. Vol. 42. P. 81—86.

Bogacka E. Sick building syndrome // Mikol. Lekarska. 1997. Vol. 4. P. 233—237.

Burge H. Bioaerosols: prevalence and health effects in the indoor environment // Journ. of Allergy and Clinical Immunol. 1990. Vol. 86. P. 687—701.

Cox G. M., McDade H. C., Chen S. C., Tucker S. C., Gottfredsson M., Wright L. C., Sorrell T. C., Leidich S. D., Casadevall A., Ghannoum M. A., Perfect J. R. Extracellular phospholipase activity is a virulence factor for *Cryptococcus neoformans* // Molec. Microbiol. 2001. Vol. 39. P. 166—175.

Cutler J. E. Putative virulence factors of *Candida albicans* // Ann. Rev. Microbiol. 1991. Vol. 45. P. 187—218.

Dales R. E., Burnett R., Zwanenburg H. Adverse health effects among adults exposed to home dampness and molds // Amer. Rev. Respir. Dis. 1991. Vol. 143. P. 505—509.

Flannigan B., Miller J. D. Health implications of fungi in indoor environments — an overview / Eds R. A. Samson, B. Flannigan, M. E. Flannigan, A. P. Verhoeff, O. C. G. Adan, E. S. Hoekstra // Health implications of fungi in indoor environments. Amsterdam: Elsevier, 1994. P. 1—28.

Fotedar R., Al-Hedaidy S. S. A. Comparison of phospholipase and proteinase activity in *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* // Mycoses. 2005. Vol. 48. P. 62—67.

Ghannoum M. A. Potential role of phospholipases in virulence and fungal pathogenesis // Clinical Microbiol. Rev. 2000. Vol. 13. P. 122—143.

Godish T. Sick buildings: Definition, diagnosis and mitigation. Boca Raton: Lewis Publishers, 1995.

Hoog G. C. de, Guarro J., Gene J., Figueras M. J. Atlas of clinical fungi. Utrecht: CBS; Spain: Reus, 2000. 1126 p.

Hube B. Possible role of secreted proteinases in *Candida albicans* infections // Rev. Iberoam. Micol. 1998. Vol. 15. P. 65—68.

Kemp P. C., Neumeister-Kemp H. G., Murray F., Lysek G. Airborne fungi in non-problem buildings in a southern-hemisphere mediterranean climate: Preliminary study of natural and mechanical ventilation // Ind. Built Environ. 2002. Vol. 11. P. 44—53.

Niewerth M., Kortling H. G. *Candida albicans* and the principle of opportunism. An essay // Mycoses. 2002. Vol. 45. P. 253—258.

Schaller M., Borelli C., Kortling H. C., Hube B. Hydrolytic enzymes as virulence factors of *Candida albicans* // Mycoses. 2005. Vol. 48. P. 365—377.

WHO. Indoor air quality: biological contaminants // Report on a WHO meeting. Copenhagen: WHO Regional publications, 1990. N 31. P. 1—67.

## Р Е З Ю М Е

Представлены данные по сравнительному изучению потенциально вирулентных штаммов микромицетов, выделенных из воздуха и с поверхностей в 34 жилых и 11 незаселенных квартирах в новом доме. Тестировали по 2 доминирующих изолята из каждой квартиры культуральными методами на потенциальную патогенность (степень выраженности протеазной, фосфолипазной и гемолитической активностей, устойчивость к температуре 37 °С). Из 90 изолятов лишь 4.4 % не имели ни одного из факторов патогенности, 20.0 % имели один из факторов, 36.7 % обладали двумя из протестированных факторов патогенности, 30.0 % проявили активность трех факторов патогенности и 8.9 % показали активность всех четырех протестированных свойств, т. е. имели очень сильную степень выраженности факторов потенциальной патогенности. Сделан вывод о том, что заселение квартир приводит к постепенному формированию в жилом здании сообщества микромицетов, обладающих более высокой степенью потенциальной вирулентности.

Ключевые слова: оппортунистические грибы, факторы патогенности, микобиота жилых помещений.

## S U M M A R Y

The data on comparative study of potentially virulent fungal strains from air and surfaces from 34 inhabited apartments and 11 not yet inhabited apartments in a newly constructed house are presented. Two dominating isolates from each apartment have been tested culturally for potential virulence (defined as levels of protease, phospholipase and hemolytic activities as well as temperature tolerance up to 37 °C). From 90 isolates tested, only 4.4 % had no virulence factors, 20.0 % had one of the factors, 36.7 % had two virulence factors, 30.0 % manifested activity of three factors, and 8.9 % showed activity of all virulence factors tested, i. e. were highly virulent by cultural test. Comparative analysis of the data allowed us to make a conclusion that settling of apartments leads to gradual development of fungal mycobiota with increased potential virulence.

Key words: opportunistic fungi, virulence factors, mycobiota of dwelling houses.