

УДК 613.14/15:62:579

© С.В. Козуля, 2013.

РОЛЬ СПЛИТ-СИСТЕМ В ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ ДРОЖЖЕПОДОБНЫМИ И ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ

С. В. Козуля*Кафедра общей гигиены и экологии (зав. кафедрой – проф. С.Э. Шибанов), Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского», г. Симферополь.*

THE ROLE OF SPLIT-SYSTEMS IN FUNGAL CONTAMINATION OF AIR IN APARTMENT S.V. Kozulya

SUMMARY

Our investigation has confirmed the fact of contamination of apartment air by fungi caused by air-conditioning systems. Only two among 122 split-systems (1.6%) were given a regular cleaning of the filter. Improper use of air-conditioning systems create a risk factor for the population's health. To prevent this situation, the community health service should be practiced for the people who use split-system in their apartments. To prevent split-systems from colonization by fungi, effective disinfection methods must be developed and applied.

РОЛЬ СПЛИТ-СИСТЕМ В ЗАБРУДНЕННІ ПОВІТРЯ ПРИМІЩЕНЬ ПЛІСНЕВИМИ І ДРОЖЖЕПОДОБНИМИ ГРИБАМИ

С.В. Козуля

РЕЗЮМЕ

Проведені дослідження свідчать про неминучість забруднення повітря приміщення плісневими та дріжджеподібними грибами, що колонізують систему кондиціонування. Оскільки, згідно даним опиту, лише у 2 з 122 спліт-систем (1,6%) здійснювалося регулярне очищення фільтру, необхідно проводити санітарно-освітню роботу серед населення, роз'яснюючи ризики для здоров'я, пов'язані з порушенням умов експлуатації систем кондиціонування. Для запобігання колонізації спліт-систем плісневими та дріжджеподібними грибами необхідна розробка надійної методики дезінфекції.

Ключевые слова: гигиена, микрофлора воздуха помещений, системы кондиционирования воздуха.

Микрофлора, обитающая в зданиях, вынуждена адаптироваться к условиям, меняющимся в процессе урбанизации [8]. В частности, в помещениях формируется самостоятельный и специфический комплекс грибов, отличающийся от природных сообществ [1].

В частности, микромицеты принимают участие в патогенезе различных заболеваний человека: микозов, миогенной аллергии, бронхиальной астмы, экзогенного аллергического альвеолита, синуситов и т.д. [2, 3, 4]. Также существует группа заболеваний, объединённых под общим названием «синдром больных зданий» (sick building syndrome), которыми страдают люди, длительное время находящиеся в «неблагополучных» помещениях, в том числе и зараженных плесневыми грибами [9].

Из-за особенностей конструкции, сплит-системы являются идеальным объектом для колонизации микрофлорой: в поддоне для сбора конденсата внутреннего блока имеется влага (в режимах «охлаждение» и «осушка» она конденсируется из воздуха помещения), пригодные в пищу субстраты (мелкая пыль проходит сквозь фильтр), плюсовая температура.

Целью нашей работы было доказать факт загрязнения воздуха помещений плесневыми и дрожжепо-

добными грибами, заселяющими сплит-системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в июне-сентябре 2012 г. в городе Джанкой АР Крым на базе бактериологической лаборатории Джанкойской линейной СЭС на Приднепровской железной дороге. Обследовано 122 помещения (магазины продовольственных и непродовольственных товаров) с установленными сплит-системами.

Изучение влияния сплит-систем на загрязненность воздуха плесневыми и дрожжеподобными грибами проводилось в несколько этапов. В первую очередь проводился отбор пробы воздуха помещения до включения системы кондиционирования. При этом использовался пробоотборник бактериологический «Тайфун» и чашки Петри с плотной питательной средой Сабуро. Время отбора проб – 10 минут, скорость аспирации – 25 литров в минуту.

Позже стерильным ватным тампоном на проволоке, вмонтированной в пробку пробирки, содержащей 1 мл мясо-пептонного бульона, отбирались пробы биопленки из поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы, выключенной не менее чем на 12 часов.

Через 30 минут после включения сплит-систе-

мы проводился повторный отбор пробы воздуха помещения по той же схеме, на ту же питательную среду. Пробоотборник устанавливался под внутренним блоком системы кондиционирования. Доставка образцов в лабораторию производилась в срок до двух часов с использованием сумки-холодильника.

Посев на чашки Петри с питательной средой Сабуро производился при помощи стерильной мерной пипетки (0,1 мл суспензии биопленки). После этого чашки помещались в термостат на 5 суток при температуре $24 \pm 1^\circ \text{C}$ [5]. Далее – выделение чистых культур и дальнейшая идентификация [6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

До включения систем кондиционирования плесневые грибы выделялись из воздуха 34 помещений из 122 обследованных (27,8%): *Penicillium* (20 находок, 16,4% проб), *Cladosporium* (8 находок, 6,5% проб), *Aspergillus* (3 находки, 2,4% проб), а также их ассоциации (3 пробы, 2,4%). Во всех случаях в ассоциациях принимали участие плесневые грибы рода *Cladosporium*. В двух вариантах – совместно с грибами *Penicillium*, в одном – с родом *Aspergillus*. Плесневые грибы отсутствовали в 88 пробах воздуха (72,1%).

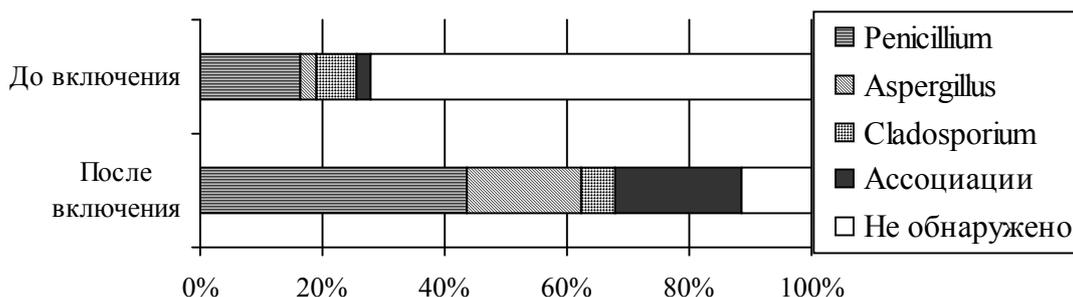


Диаграмма 1. Загрязнение воздуха помещений плесневыми грибами (до и после включения сплит-систем).

Через 30 минут после включения сплит-систем плесневые грибы выделялись из 108 проб воздуха (88,5%): *Penicillium* (53 находки, 43,4% проб), *Cladosporium* (23 находки, 18,8% проб), *Aspergillus* (7 находок, 5,7% проб), а также их ассоциации (25 проб, 20,5%). В ассоциациях плесневых грибов также доминировал *Cladosporium*. В 14 пробах воздуха он встречался совместно с грибами *Penicillium*, в 5 – с *Aspergillus*. Ассоциации *Penicillium* и *Aspergillus* регистрировались в 6 пробах. Плесневые грибы отсутствовали в 14 пробах воздуха (11,5%).

Из приведённых выше данных следует, что после 30 минут работы систем кондиционирования, число проб воздуха, не содержащих плесневые грибы, снизилось в 6,3 раза, с 72,1% до 11,5%.

Аналогичная ситуация наблюдалась с *Candida albicans*. Дрожжеподобные грибы обнаруживались в 7 пробах воздуха до включения сплит-систем (5,7% от общего числа проб) и в 34 пробах после получения работы систем кондиционирования (27,9%). То есть число проб воздуха, свободных от *Candida albicans*, упало в 1,4 раза, с 94,3% до 72,1%.

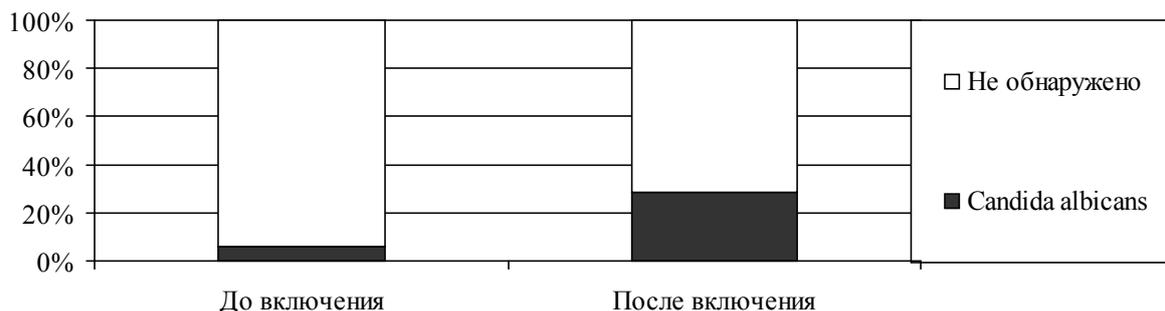


Диаграмма 2. Загрязнение воздуха помещений дрожжеподобными грибами *Candida albicans* (до и после включения сплит-систем).

Также было проведено сравнение микрофлоры, обнаруженной в пробах воздуха помещений и выделенной из биопленки поддона сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы.

Плесневые и дрожжеподобные грибы, выделенные из проб воздуха, отобранного до включения систем кондиционирования, были также выделены

из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, установленной в данном помещении (100% случаев). Это объясняется тем, что данные микроорганизмы жизнеспособны в условиях помещений, и системы кондиционирования не являются единственным местом их сохранения и размножения. Дрожжеподобные и плесневые грибы, появившиеся

ся в воздухе помещений после получаса работы систем кондиционирования, также совпадали с выделенными из сплит-систем в 100% случаях. Вариантов, при которых дрожжеподобные и плесневые грибы, выделенные из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, отсутствовали бы в воздухе помещения после её включения, не выявлено. То есть микрофлора, образующая биопленку в системе удаления конденсата, является источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система, в 100% случаев.

ВЫВОДЫ

1. Проведённые исследования свидетельствуют о неизбежности загрязнения воздуха помещения дрожжеподобными и плесневыми грибами, колонизирующими систему кондиционирования.

2. Поскольку, согласно данным опроса, только 2 из 122 сплит-систем (1,6%) проходили регулярную очистку фильтра, необходимо проводить санитарно-просветительную работу среди населения, разъясняя им риски для здоровья, связанные с нарушением условия эксплуатации систем кондиционирования.

3. Для предотвращения колонизации сплит-систем дрожжеподобными и плесневыми грибами необходима разработка надежной методики дезинфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина О.Л., Гинцбург А.Л. Генетическое разнообразие и эволюция условно-патогенных микроорганизмов в техногенной и внутрибольничной среде // Матер. докладов конф. Материалы международной конференции «Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций», (Санкт-Петербург, 5-7 июня), – Санкт-Петербург, 2013. – С. 120-121.

2. Лазоришинець В.В. Антибіотикорезистентність нозокоміальних штамів *Pseudomonas*

aeruginosa у хірургічних стаціонарах України в 2009 році / В.В. Лазоришинець // Харківська хірургічна школа. – 2010. – № 6. – С. 71-75.

3. Завалий М.А. Этиология синуситов в АР Крым / М.А. Завалий // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2012. – № 1-2. – Т. 2. – С. 35-41.

4. Криштопина А.С. Исследование чувствительности клинических изолятов грибов рода *Candida* к антимикотикам / А.С. Криштопина, В.В. Рока, Н.В. Вербов // Матер. докладов конф. Материалы международной конференции «Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций», (Санкт-Петербург, 5-7 июня), – Санкт-Петербург, 2013. – С. 144.

5. Методы культивирования микроорганизмов: ГОСТ 26670-91. – [Действителен от 1993-01-01] – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 13 с. – (Государственный стандарт СССР).

6. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. – [Действителен от 1990-01-01] – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 10 с. – (Государственный стандарт СССР).

7. Метод определения содержания плесеней по Говарду: ГОСТ 10444.14-91. – [Действителен от 1993-01-01] – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 9 с. – (Государственный стандарт СССР).

8. Особливості епідеміологічного обґрунтування проведення дезінфекційних заходів у сучасних умовах: матеріали конф. [«Актуальні питання дезінфекційної справи»] / [Таран В.В.]. – Лівів, 2008. – С. 19-23.

9. Яргин С.В. Плесень в жилых помещениях: гигиенические и строительные аспекты / С.В. Яргин // Український медичний часопис. – 2011. – №2. – С. 119-120.