

УДК 635.9:643:504.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ САНАЦИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

© 2015 И.Н. Турбина, М.В. Горбань, Т.Д. Ямпольская

Сургутский государственный университет

Поступила в редакцию 15.05.2015

В статье рассматривается влияние оранжерейных растений на количественный и качественный состав микрофлоры воздуха помещений двух типов: производственного и учебного. Было выявлено, что оранжерейные растения, используемые в озеленении данных помещений, оказывают одинаковый эффект на микрофлору воздуха: снижают количество бактерий (в том числе и стафилококка) и микроскопических грибов.

Ключевые слова: оранжерейные растения, санация, микрофлора, воздух

Озеленение помещений при использовании интерьерных растений выполняет не только эстетическую, но и экологическую функции – растения улучшают микроклимат помещения: повышают влажность воздуха, очищают воздух от пыли и вредных газов. Оранжерейные растения также способны выделять летучие соединения, обладающие бактериостатическим и бактерицидным и фунгицидным эффектами. Значительное число работ по изучению санирующих свойств летучих соединений, выделяемых оранжерейными растениями в процессе их жизнедеятельности, выполнено сотрудниками Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск) и Никитского ботанического сада (НБС ННЦ г. Ялта). В большинстве этих работ рассматривается практическое использование антимикробных свойств летучих соединений растений. При изучении фитонцидной активности 60 видов тропических и субтропических растений в НБС ННЦ было выявлено бактерицидное или бактериостатическое действие летучих веществ у 28 видов растений, действие этих веществ у различных видов весьма индивидуально [3]. Так, *Tetrastigma voinie-rianum* Gagner. проявила избирательную бактерицидную активность к микроорганизмам (наиболее высокую в отношении стафилококка), а *Rhoissus rhombifolia* Vahl., являющийся довольно пластичным видом в условиях интерьеров различного типа, обладал наиболее ровным и полным бактерицидным действием [4].

Сотрудники ЦСБС СО РАН провели работу по изучению фитонцидных свойств растений

семейства миртовые и показали перспективность их использования в лечебных целях и для санации помещений. В результате опытов было определено оптимальное количество растений для получения выраженного антимикробного эффекта с учетом площади листьев и объема помещений [6]. Исследователи Н.В. Цыбуля и Н.В. Казаринова [7], проанализировав имеющиеся литературные данные по фитонцидам за последние 40 лет, составили ассортимент тропических и субтропических растений, которые можно использовать для профилактических и лечебных целей дома и в местах массового скопления людей. Оранжерейные растения можно объединить в три группы:

1-ая группа – растения, летучие выделения которых обладают выраженной антибактериальной, противовирусной, антифунгальной активностью в отношении воздушной микрофлоры (так называемые фитонцидные растения);

2-ая группа – растения, летучие выделения которых улучшают сердечную деятельность, повышают иммунитет, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями;

3-я группа – растения-фитофильтры, поглощающие из воздуха вредные газы.

Коллекция Учебно-научного центра растениеводства (УНЦР) научно-исследовательского института экологии Севера Сургутского государственного университета (СурГУ) включает около 150 видов, форм и сортов, представляющих 44 семейства, 84 рода тропических и субтропических растений, которые являются основой для размножения и пополнения ресурсов интерьерного озеленения. Накоплен опыт по выращиванию растений в интерьерах с различной освещённостью, по методам ускоренного размножения с учётом видовой принадлежности и географического происхождения, по применению вермиудобрений для стимулирования роста растений. Проводятся исследования по изучению санирующих свойств оранжерейных растений в помещениях различного

Турбина Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, директор Учебно-научного центра растениеводства. E-mail: scilla3@yandex.ru

Горбань Мария Викторовна, младший научный сотрудник Учебно-научного центра растениеводства. E-mail: gmariy@yandex.ru

Ямпольская Татьяна Даниловна, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой микробиологии. E-mail: yampolska0105@mail.ru

назначения с целью выявления перспективных видов и сортов, используемых для улучшения санитарных условий [5].

Цель работы: изучение влияния оранжевых растений на состав микрофлоры воздуха производственного и учебного помещений.

Задачи: выделить виды оранжевых растений с оптимальным сочетанием фитонцидно-декоративных признаков; исследовать микробиоценоз помещений до и после установки растений.

Методика исследования. Объекты фитоценоза – субтропические растения из коллекции УНЦР НИИ экологии Севера СурГУ, представлены 9 видами из 7 семейств: сем. Ароидные (*Araceae* Juss.) – спатифиллум Уоллисса (*Spathi-phyllum Wallisii* Regel.), сингониум ножколистный (*Syngonium podophyllum* Schott.), монстера лаковая (*Monstera deliciosa* Lieb.), сем. Виноградные (*Vitaceae* Juss.) – роицискус ромбический (*Rhoissus rhombifolia* Vahl.), сем. Никтагиновые (*Nyctaginaceae* Juss.) – пизония зонтичная (*Pisonia umbellifera* Seem.), сем. Гераниевые (*Gerania-ceae* Juss.) – пеларгония зональная (*Pelargonium zonale* Willd.), сем. Лилейные (*Liliaceae*) – хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Baker.), сем. Иглицевые (*Ruscaceae*) – сансевиера трёхполосая (*Sansevieria trifasciata* Prain.), сем. Камнеломковые (*Saxifragaceae*) – толмия Мензиса (*Tolmiea menziesii* Torr. & A.Gray) [2]. Растения в учебной аудитории были размещены группами на подоконниках, а в производственном цеху линейным способом по периметру помещения вдоль стен на шкафах, полках и столе.

В обоих помещениях учитывали общую микробную численность (ОМЧ) и качественный состав микрофлоры воздуха (процентное соотношение бактерий, микроскопических грибов и актиномицетов) на питательном агаре чашечным

методом Коха [1]. В производственном помещении кроме ОМЧ учитывали численность микроскопических грибов на среде Сабура и стафилококка – на стафилококкагаре. В учебной аудитории посев микроорганизмов проводился до размещения растений и по истечении 7-ми дней их присутствия в помещении. Посев микрофлоры воздуха производственного помещения проводился также до установки растений, но в более длительный период – в течение 10-ти дней через день, таким образом, до начала эксперимента было проведено 5 замеров. После введения растений замеры проводили каждые 10 дней в течение 40 дней (4 замера). Контролем служили замеры без растений. Такая периодичность измерений показывает динамику изменения численности микроорганизмов в воздухе исследуемого помещения. Посевы микрофлоры воздуха проводились в 3-5-ти кратной повторности на каждой используемой питательной среде. Микроклиматические параметры помещения (температура, влажность, освещённость) измеряли с помощью люксметра ТКА (ПМ-41).

Экспериментальная часть. Анализ. Обобщение и разъяснение полученных данных. Исследования проводили в помещениях, которые характеризуются постоянным, так и временным режимом пребывания сотрудников и студентов, занятых умственным трудом, и сотрудников рабочих специальностей, занятых выполнением различных производственных процессов. Характеристики помещения позволяют оценить его микроклиматические параметры и освещённость (табл. 1). Согласно данным микроклиматических параметров помещения характеризуются низкими показателями влажности, а освещённость производственного помещения в 3-4 раза ниже освещённости учебной аудитории.

Таблица 1. Микроклиматические параметры исследуемых помещений

№ ауд.*	S, кв. м.	Кол-во отопит. приборов	S отопит. приб., кв.м.	Кол-во окон	S окон, кв.м.	Ориентация окон	T, °C	W,%	E, Лк
1	15	1	0,8	1	2,5	С-З	24,2±0,2	23,5±0,3	350-500
2	30	2	1,6	2	4,5	С-В	23,8±0,2	14,9±0,3	1500-2200

Примечание: * - 1 – производственное помещение, 2 – учебная аудитория

Количество микроорганизмов в воздухе производственного помещения без растений несколько колеблется (табл. 2), это возможно благодаря действию некоторых факторов: периодичность скопления людей в помещении, проветривание, влажная уборка. Таким образом, для наиболее полной картины микробиологического состояния воздуха замеры проводили в динамике. Согласно экспериментальным данным, общая микробная численность колеблется от $2,45 \cdot 10^3$ до $6,71 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 м^3 воздуха, а количество стафилококка – от $0,21 \cdot$

10^3 до $2,04 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 м^3 воздуха, колебания численности микроскопических грибов небольшие – от $0,17 \cdot 10^3$ до $0,21 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 м^3 воздуха (см. табл. 2).

Анализ количественного и качественного состава воздуха производственного цеха после установки растений показал снижение общей микробной численности с $3,95 \cdot 10^3$ до $2,94 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 м^3 воздуха, количества микроскопических грибов с $0,30 \cdot 10^3$ до $0,04 \cdot 10^3$ КОЕ в 1 м^3 воздуха, а количества стафилококка – с $0,51 \cdot 10^3$ до $0,04 \cdot 10^3$ КОЕ в 1

м³ воздуха (табл. 3). Таким образом, численность микроорганизмов в воздухе исследуемого помещения после размещения растений находится в прямой зависимости от продолжительности экспозиции растений. Из анализа усредненных данных состава микрофлоры воздушной среды производственного цеха после установки растений отмече-

но, что общая микробная численность снизилась в 1,2 раза, количество стафилококка в 4 раза по сравнению с контролем (рис. 1). По результатам эксперимента в учебной аудитории после введения растений при экспозиции 7 дней наблюдалось снижение общей микробной численности в 3 раза – с 721,67 до 233,50 КОЕ в 1 м³ воздуха (рис. 2).

Таблица 2. Количественный и качественный состав микрофлоры воздуха производственного помещения без растений

Сроки проведения эксперимента	Общая микробная численность				Микроскопические грибы, КОЕ/ м ³ , тыс.	Стафилококк, КОЕ/ м ³ , тыс.
	КОЕ/ м ³ , тыс.	% бактерий	% грибов	% актиномицетов		
1-й день эксперимента	6,71±0,62	96,83	1,91	1,26	0,21±0,06	2,04±0,13
3-й день эксперимента	2,59±0,64	93,44	3,28	3,28	0,17±0,04	0,89±0,04
5-й день эксперимента	5,77±3,05	98,00	1,50	0,50	0,17±0,05	1,87±0,25
7-й день эксперимента	2,80±0,37	95,00	0,0	5,00	0,21±0,03	0,85±0,15
9-й день эксперимента	2,45±0,94	75,00	25,00	0,0	0,21±0,06	0,21±0,06

Таблица 3. Количественный и качественный состав микрофлоры воздуха производственного помещения с растениями

Сроки проведения эксперимента	Общая микробная численность				Микроскопические грибы, КОЕ/ м ³ , тыс.	Стафилококк, КОЕ/ м ³ , тыс.
	КОЕ/ м ³ , тыс.	% бактерий	% грибов	% актиномицетов		
10 дней	3,95±0,51	62,00	36,00	2,00	0,30±0,06	0,51±0,15
20 дней	3,61±0,56	93,67	3,33	3,00	0,25±0,07	0,42±0,02
30 дней	3,48±0,30	88,33	3,67	8,00	0,13±0,05	0,13±0,03
40 дней	2,94±0,73	91,00	5,50	3,50	0,04±0,02	0,04±0,02 ³

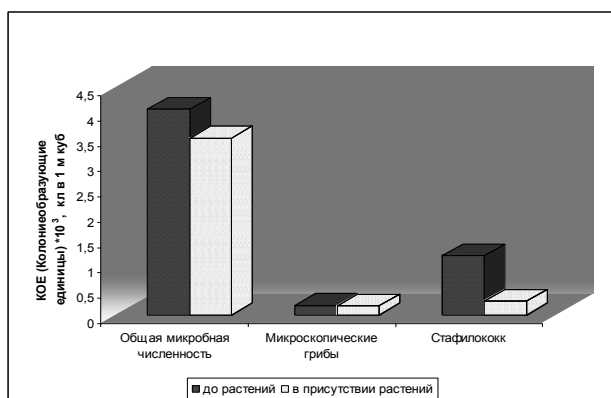


Рис. 1. Средние показатели численности микроорганизмов в воздушной среде производственного помещения

Установлено, что микрофлора производственного помещения и учебной аудитории представлена в основном бактериями (рис. 3, 4). В процентном соотношении для микрофлоры воздуха обоих помещений характерно снижение количества бактерий на 3-8%.

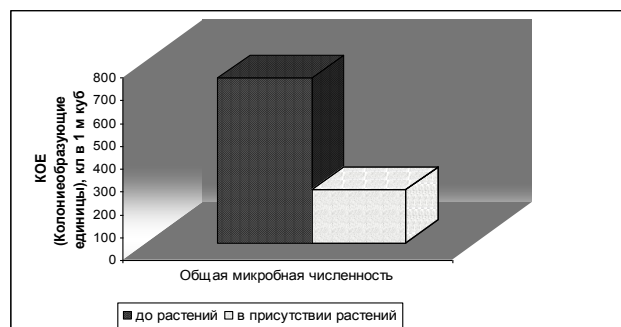


Рис. 2. Динамика численности микроорганизмов в воздушной среде учебной аудитории

В то же время отмечено небольшое повышение количества микроскопических грибов на 1-5% и актиномицетов на 1-3%, что может быть вызвано увеличением влажности воздуха за счет транспирации растений и микробиоценозом почвы. Таким образом, оранжерейные растения в помещениях различного типа способствуют оздоровлению воздушной среды. Наличие растений способствуют снижению общей численности микроорганизмов

по сравнению с контролем. Снижение количества бактерий в воздухе находится в прямой зависимости от длительности пребывания растений в помещении: чем продолжительнее экспозиция растений, тем меньше численность бактерий в воздухе.

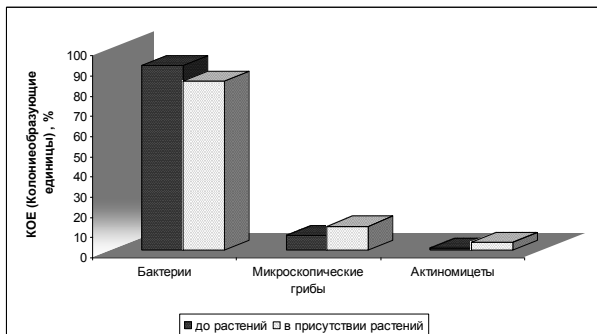


Рис. 3. Процентное соотношение групп микроорганизмов воздушной среды производственного помещения

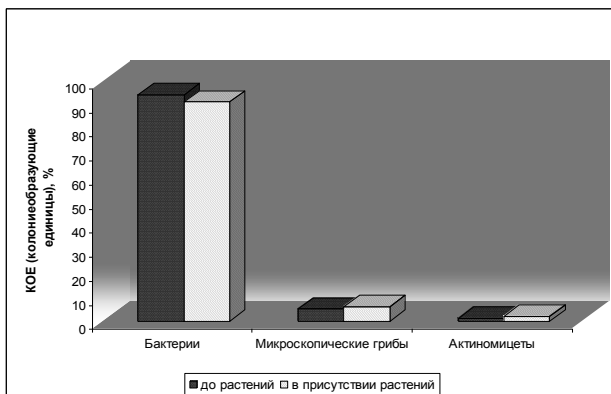


Рис. 4. Процентное соотношение групп микроорганизмов воздушной среды учебной аудитории

Выводы и рекомендации:

1. Для озеленения интерьеров различного типа можно рекомендовать испытанные 9 видов из 7 семейств тропических и субтропических растений с оптимальным сочетанием фитонцидно-декоративных признаков.

2. В производственном помещении после установки интерьерных растений общая микробная численность снизилась в 1,2 раза, количество стафилококка в 4 раза по сравнению с контролем.

3. В учебной аудитории после введения оранжевых растений общая микробная численность снизилась в 3 раза по сравнению с контролем

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Под ред. *Н.С. Егорова*. – М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 117-132.
2. *Сааков, С.Г.* Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. – Л.: Наука, 1983. 621 с.
3. *Снежко, В.В.* Роль декоративных тропических и субтропических растений в фитотерапии / *В.В. Снежко, Н.М. Макачук, Л.И. Квитко* // Пятая респ. конф. по проблемам аллелопатии (Киев, 11-14 окт.1982 г.): Тез. докл. – Киев, 1982. С. 164-165.
4. *Снежко, В.В.* Фитонцидные свойства представителей семейства виноградовых // Первая респ. конф. по медицинской ботанике (Киев, 24-26 окт.1984 г.): Тез. докл. – Киев, 1984. С. 222-223.
5. *Турбина, И.Н.* Использование оранжерейных растений для оптимизации внутренней среды помещений: новые технологии / *И.Н. Турбина, М.В. Горбань, Р.С. Вдовкин* // Вестник СурГУ. Биологические и технические науки. 2014. № 2. С. 40-43.
6. *Цыбуля, Н.В.* Фитонцидные растения в интерьере (оздоравливание воздуха с помощью растений) / *Н.В. Цыбуля, Т.Д. Фершалова*. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2000. 112 с.
7. *Цыбуля, Н.В.* Фитодизайн как метод улучшения среды обитания человека в закрытых помещениях / *Н.В. Цыбуля, Н.В. Казаринова* // Растительные ресурсы. 1998. № 3. С. 110-129.

USE OF INTERIOR PLANTS FOR SANITATION THE AIR IN APARTMENTS OF DIFFERENT TYPES

© 2015 I.N. Turbina, M.V. Gorban, T.D. Yampolskaya

Surgut State University

In article influence of hothouse plants on quantitative and qualitative structure of microflora of air of apartments of two types is considered: production and educational. It was revealed that the hothouse plants used in gardening of these apartments render identical effect on microflorae of air: reduce quantity of bacteria (including staphylococcus) and microscopic fungi.

Key words: *hothouse plants, sanitation, microflorae, air*

Irina Turbina, Candidate of Biology, Director of the Educational Scientific Center of Plants Growing. E-mail: scilla3@yandex.ru; Maria Gorban, Minor Research Fellow of the Educational Scientific Center of Plants Growing. E-mail: gmaryi@yandex.ru; Tatiana Yampolskaya, Candidate of Biology, Associate professor, Head of the Microbiology Department. E-mail: yampolska0105@mail.ru