

УДК 635.914: 635.918

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ

Крестинина Н.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А.

*«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), sorokopudov@bsu.edu.ru*

Озеленение внутренней среды помещений является одним из экологически чистых и безопасных мероприятий, ориентированных на повышение качества внутренней среды в современном мегаполисе. Часто воздушная среда закрытых помещений не является комфортной для человека, ввиду влияния на нее работы приборов, оборудования, выделения химических веществ из элементов отделки, мебели, процессов жизнедеятельности самого человека. Согласно современным представлениям, растения обладают широким спектром полезных для человека свойств, в частности, бактерицидных, противовирусных, фильтрационных, увлажняющих.

Установлено изменение параметров внутренней среды помещений, в частности, относительной влажности воздуха, бактериальной и грибковой обсемененности, визуальной среды и химического состава воздуха, под действием озеленения. Введение растений способствует увеличению влажности воздуха на 10 %, снижается уровень общей бактериальной обсемененности воздуха на 60 %; изменяется химический состав воздуха, появляются компоненты эфирных масел растений, и визуальная среда помещений из гомогенной переходит в комфортную.

Ключевые слова: озеленение, относительная влажность воздуха, бактериальная обсемененность, визуальная среда.

RESEARCH OF INFLUENCE OF GARDENING ON PARAMETERS OF THE INTERNAL ENVIRONMENT OF PREMISES

Krestinina N.V., Sorokopudov V. N., Sorokopudova O.A.

The Belgorod state national research university, Belgorod, Russia (308015, Belgorod, Victory street, 85), sorokopudov@bsu.edu.ru

Gardening of the internal environment of premises is one of the non-polluting and safe actions focused on improvement of quality of the internal environment in a modern megacity. Often air environment of the closed premises isn't comfortable for the person, in view of influence on it of work of devices, the equipment, allocation of chemical substances from elements of furnish, furniture, processes of ability to live of the person. According to modern representations, plants possess a wide spectrum of properties useful to the person, in particular, bactericidal, antiviral, filtrational, humidifying.

Change of parameters of the internal environment of premises, in particular, relative humidity of air, bacterial and fungoid обсемененности, the visual environment and air chemical compound, under action озеленений is established. Introduction of plants promotes increase in humidity of air at 10 %, level of the general bacterial обсемененности air on 60 % decreases; air chemical compound changes, there are components of essence of plants, and the visual environment of premises from the homogeneous passes in the comfortable.

Keywords: gardening, relative humidity of air, bacterial обсемененность, the visual environment.

Введение

Озеленение внутренней среды помещений является одним из экологически чистых и безопасных мероприятий, ориентированных на повышение качества внутренней среды в современном мегаполисе. Часто воздушная среда закрытых помещений не является комфортной для человека, ввиду влияния на нее работы приборов, оборудования, выделения химических веществ из элементов отделки, мебели, процессов жизнедеятельности самого человека. Согласно современным представлениям, растения

обладают широким спектром полезных для человека свойств, в частности, бактерицидных, противовирусных, фунгицидных, фильтрационных, увлажняющих. Основой для формирования метода можно считать открытие фитонцидов Б.П. Токиным в 1928 г. Теоретическое обоснование направления «фитодизайн» получило в работах А.М. Гродзинского (1984). Развитием этого направления занимаются во многих ведущих научных центрах РФ (Цыбуля, Фершалова, 2000; Ткаченко, Казаринова, 2000; Дубовицкая, 2003; Быков, Рабинович, Черкасов, 2006). На сегодняшний день фитодизайн развивается в нескольких направлениях: декоративный фитодизайн, медицинский фитодизайн, экологический фитодизайн. Исследователи рассматривают частные вопросы использования растений во внутренней среде закрытых помещений. Однако, комплексное изучение saniрующего эффекта, получаемого от использования растений во внутренней среде помещений, является наиболее актуальным. Поэтому целью настоящей работы явилось изучение влияния озеленения на параметры искусственной экосистемы учебных помещений. Для решения поставленной цели было выявлено влияние озеленения на показатели микроклимата, бактериальной и грибковой обсемененности, визуальной и воздушной сред учебных помещений [1–6].

Материалы и методы исследований

Работа выполнена в учебных классах школ № 1086 и № 1071 г. Москвы Юго-Западного района в течение 2003–2008 гг. В школе № 1086 1 а класс был определен как контрольный, 1 б – опытный, предназначенный для МЭФ-дизайна. В школе № 1071 в 1 а, 1 б, 1 в, 1 г классы были размещены фитомодули аэрофитотерапевтические типовые (МАФТ) в соответствии с ТУ9769–151–04868244–04. Предварительные исследования параметров внутренней среды классов показали, что условия внутренней среды помещений практически одинаковы (табл. 1).

Таблица 1

Основные нормируемые санитарно-гигиенические показатели выбранных помещений

Класс	Санитарно-гигиенические показатели				
	Т, °С*	W, %	Е, лк*		КОЕ/м ³
			max	min	
1 а, 1086	22–23	35–40	2300	200	4553±409
1 б, 1086	22–23	35–40	2200	180	4366±392
1 а, 1071	21–22	35–40	2500	200	4230±380
1 б, 1071	22–23	30–40	2500	200	4185±396
1 в, 1071	21–23	35–40	3000	250	4371±468
1 г, 1071	21–22	35–40	2700	210	4270±347

Примечание: Т, °С* – в отапливаемый период времени, КЕО, лк – max солнечный день, min – пасмурный день.

В МЭФ-проекте были использованы следующие растения: *Hedera helix* L., *Maranta leuconeura* var. *erythrophylla*, *Begonia heracleifolia* Cham. & Schltldl, *Begonia rex* Putz., *Coffea arabica* L., *Howea belmoreana* Becc., *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques, *Ficus Benjaminii* L., *Guzmania lingulata* (L.) Mez., *Euonymus japonicus* Thunb., *Clivia miniata* (Lindl.) Regel, *Peperomia obtusifolia* (L.) A. Dietr, *Pelargonium grandiflorum* (Andrews) Willd., *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln., *Crassula portulacea* Lam. и т.д.

Измерения параметров среды осуществлялись в соответствии с нормативными документами: СанПиН 2.4.2.1178–02 «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях», ГОСТ 30494–96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» и СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение». Измерение относительной влажности проводилось с применением аспирационного психрометра модели МВ-4М. Освещенность измеряли люксметром Ю116. Для контроля микробиологического загрязнения воздуха применяли метод самопроизвольного осаждения микроорганизмов из воздуха на чашки Петри с мясо-пептидным агаром (МПА) (Азарова, 1981, Цыбуля и др. 1988, 1992, 1993, 1997, 1998, 2002). Хромато-масс-спектрометрический анализ был проведен на газовом хроматографе HP series 2, с квадрупольным масс-спектрометром HP 5989P, с ионизирующим электронным ударом (70 эВ). Спектры обрабатывали компьютерными программами – NIST-98, WILLY-03, в которых проводится сравнение веществ со стандартными библиотеками (Крестинина, Некрасова, Баженова, 2004). МУК 4.1.1044-01 [4–6].

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам исследований установлено, что температура и относительная влажность воздуха в фитоклассе (1 б) и контрольном классе (1 а) школы № 1086 и фитоклассах (1 а, 1 б, 1 в) школы № 1071, до установки растений были на одном уровне и составляли, соответственно: 1 а, 1 б № 1086 и Т – 22–230 С и W – 35 – 40 %, а, в, г № 1071 – 21–23 0С и W – 35 – 40 % и б № 1071 Т – 22–230 С и W – 30 – 40 %, в отапливаемый период года. Эти значения параметров температуры и относительной влажности не соответствовали требованиям, предъявляемым к воздушно-тепловому режиму учебных помещений (СанПиН 2.4.2.1178–02). После реализации фитопроект в обеих школах параметры микроклимата изменились. Относительная влажность воздуха учебного помещения б № 1086 после реализации в нем МЭФ-проекта увеличилась в среднем на 10–15 %, в б № 1071 увеличилась незначительно на 5 % после реализации МАФТ-проекта в то время как в контрольном классе а № 1086 и экспериментальных а, в, г № 1071 осталась без изменений.

Полученные экспериментальные результаты о свойствах растений изменять микроклиматические параметры в помещениях подтверждаются математическими расчетами увлажняющей способности растений в МЭФ и МАФТ проектах и работах Сидоренко В.Ф., Рябов С.Н., 2005. Проведенные исследования микробной обсемененности воздуха опытных и контрольного классов школы № 1086 и № 1071 показали, что микрофлора воздуха выбранных классов была представлена преимущественно как грамположительными, так и грамотрицательными микроорганизмами. Преобладали кокковые формы: стафилококки, стрептококки, диплококки. На момент начала проектов уровень бактериальной обсемененности в классах составлял: а 1086 – 4366 ± 392 КОЕ/м³, б – 4553 ± 409 КОЕ/м³, а 1071 – 4230 ± 380 КОЕ/м³, б 1071 4185 ± 396 КОЕ/м³, в 1071 4371 ± 468 КОЕ/м³, г 1071 4270 ± 347 КОЕ/м³. Кроме того, для установления количества грибов в воздухе обоих классов школы № 1086 был произведен посев на среду Сабуро. В классах было отмечено наличие дрожжевых грибов рода *Candida* в количестве 4121 ± 382 КОЕ/м³ в контрольном и 4178 ± 425 КОЕ/м³ – в опытном.

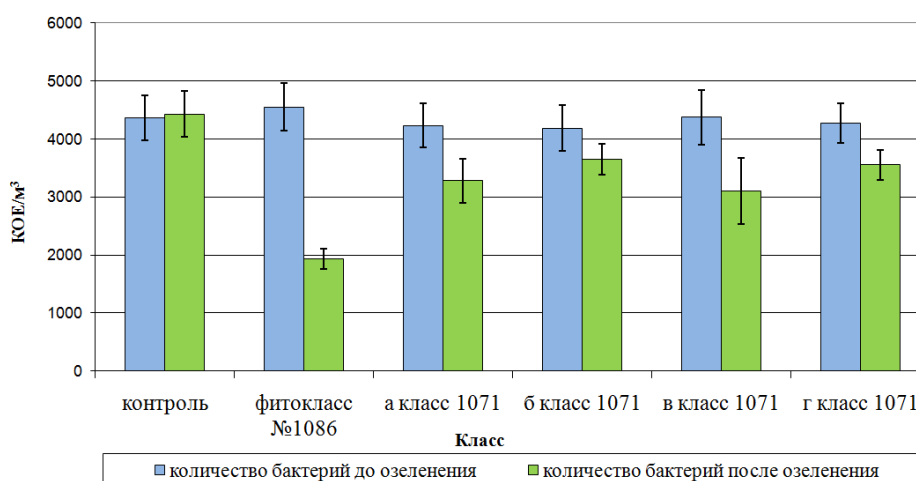


Рис. 1. Изменение бактериальной обсемененности воздушной среды контрольного и фитокласса школы № 1086 и учебных классов а, б, в, г школы № 1071 до и после проведения озеленения

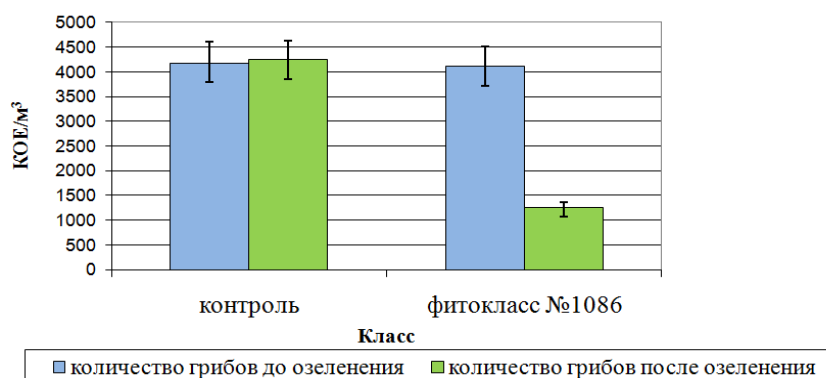


Рис. 2. Изменение количества грибов воздушной среды контрольного и фитокласса школы № 1086

Ранее исследованиями Н.В. Казариновой, Н.В. Цыбули, Л.Ф. Казначеевой (1997); А.Е. Коверга и др. (1964); Т.В. Старовойтовой, Е.С. Лахно, В.А. Ярошенко (1964) было зарегистрировано уменьшение количества микроорганизмов в воздухе экспериментальных классов, связанное с выделением растениями летучих фитоорганических веществ. Нами подтверждено также снижение общего количества бактериальной микрофлоры воздуха в учебном помещении школы № 1086 после введения растений оно составило 56 %, а грибов 70 % (рис. 2, 3). Бактерицидный эффект, полученный в школе № 1071, составил: а 1071 – 22 %, б 1071 – 13 %, в 1071 – 25 %, г 1071 – 20 % [1–6].

При оценке визуальной среды учебных помещений обеих школ было выявлено наличие незадекорированных прямых углов и небольшой процент гомогенных поверхностей. После реализации проектов МЭФ и МАФТ проектов визуальная среда улучшилась.

Для выявления способности растений поглощать или выделять химические вещества был проведен хромато-масс-спектрометрический анализ до и после введения растений в учебное помещение. До проведения МЭФ-дизайна в воздухе учебного помещения преобладали вещества класса арены 52,5 % от общего количества веществ, терпены, алканы и альдегиды – по 10,5 %. В присутствии растений количество веществ класса аренов снижается до 27,3 %, количество терпенов возросло до 30,3 %, алканов – до 15 %. Было установлено, что растения могут выделять специфические вещества – компоненты эфирных масел, благодаря которым достигается saniрующий эффект во внутренней среде помещений. Подтверждена способность растений поглощать бензол.

Таким образом, проведение озеленения способствует увеличению влажности воздуха на 10 %, снижается уровень общей бактериальной обсемененности воздуха на 60

%; изменяется химический состав воздуха, появляются компоненты эфирных масел растений, и визуальная среда помещений из гомогенной переходит в комфортную.

Список литературы

1. Гродзинский А.М. Проблемы биосферы и фитонциды // Материалы совещ. «Экспериментальные исследования, вопросы теории и практики». Киев, – 1975. – С. 32–39.
2. Крестинина, Н. В. Оздоровительные аспекты озеленения внутренней среды учебных помещений / Н. В. Крестинина, М. А. Некрасова // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 4. – С. 13–15.
3. Крестинина, Н. В. Управление качеством внутренней среды учебных помещений посредством озеленения / Н. В. Крестинина, М. А. Некрасова // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 4. – С. 71–74.
4. Некрасова М.А., Крестинина Н.В. Методы экологического управления. Медико-экологический фитодизайн. Учебное пособие. М.: Изд-во РУДН, – 2004. – 160 с.
5. Цыбуля Н.В., Казаринова Н.В., Семухина Г.П. Санирующий интерьер палат клиники ИКЭМ СО АМН // Третья респ. конф. по мед. ботанике: Тез. докл. – Ч. 2. Киев, – 1992. – С. 51.
6. Цыбуля Н.В., Казаринова Н.В. Фитодизайн как метод улучшения среды обитания человека // Растительные ресурсы. – 1998. – Том 34. – Вып. 3. – С. 112–129.

Рецензенты:

Корнилов А.Г., д.г.н., профессор, зав. кафедрой географии и геоэкологии геолого-географического факультета Белгородского государственного университета Министерства образования и науки РФ, г. Белгород.

Кочкаров В.И., д.б.н., доцент, профессор кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии фармацевтического факультета Белгородского государственного университета Министерства образования и науки РФ, г. Белгород.