

УДК 699.874:613.5:614.48:58.072

Оздоровлення повітряного середовища закритих приміщень за допомогою фітодизайну фітонцидними рослинами

Т. М. Ткаченко¹, І. О. Прокопенко²

¹ д.т.н., проф. Київського національного університету будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, tkachenkoknuba@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2105-5951

² студ. Київського національного університету будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, vanya.prokopenko.2001@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5341-2728

*Анотація. Основна проблема закритих приміщень – забруднення повітряного середовища хімічними сполуками, пилом, антропоксинами та хвороботворними мікроорганізмами. Вирішення цієї проблеми за допомогою технічних та інженерних технологій не завжди ефективно, оскільки потребує багато часу та суттєвих капіталовкладень. Пропонується технологія фітодизайну фітонцидними рослинами. Мета роботи – оптимізація повітряного середовища приміщення на прикладі зимового саду Київського національного університету будівництва і архітектури за допомогою фітодизайну фітонцидними рослинами. Завдання роботи: обстежити асортимент рослин зимового саду; оцінити, чи є достатньою кількість рослин для санації повітряного середовища приміщення площею 930 м²; проаналізувати недоліки асортименту фітонцидних рослин; розробити пропозиції щодо фітодизайну зимового саду для якісного покращення повітряного середовища. Встановлено, що наявна кількість фітонцидних рослин (18 штук) для ефективної санації дослідного приміщення є недостатньою. Для ефективного санування повітря площі дослідного приміщення необхідно 310 екземплярів великомірних фітонцидних рослин. Для розширення асортименту пропонуються наступні фітонцидні види: *Aglaonema*, *Anthurium*, *Aspidistra elatior*, *Begonia*, *Chlorophytum*, *Dracena marginata*, *Ficus benjamina* Wiandi, *Hedera*, *Kalanchoe*, *Nolina*, *Philodendron*, *Spatifillum*, *Scindapsus*, *Sansevieria*, *Tradescantia*, *Zamioculcas zamiifolia*, рослини сімейств *Euphorbiaceae*, *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*. Зелені фітонцидні зони можливо розширювати також за допомогою введення «зелених конструкцій».*

Ключові слова: фітонциди, фітодизайн, хвороботворні мікроорганізми, санація повітря.

Вступ. В епоху науково-технічного прогресу більшу частину часу сучасна людина проводить в закритому приміщенні: вдома, в офісі, спортклубі, кафе, торгово-розважальному центрі, кінотеатрі, театрі тощо. На жаль, кліматичні параметри інтер'єрів ще далекі від досконалості. На якість повітря впливають неякісні будівельні та оздоблювальні матеріали, використання хімічних речовин і виробів, побутової хімії, неправильно спроектовані й/або експлуатовані системи вентиляції та кондиціонування повітря, опалювальні прилади та повітроохолоджувачі, нестача або надлишок сонячного освітлення, кухонні газові плити і колонки, антропоксини, повітря, що надходить ззовні в екологічно несприятливих районах тощо.

Пандемія Covid-19 підтвердила, що проблема закритих приміщень полягає у високому бактеріальному осіменінні повітря та збереженні в ньому певної концентрації вірусів при тривалому перебуванні людей, що сприяє поширенню різного роду інфекцій. Технічні та дезінфекційні засоби не завжди можна швидко й ефективно використовувати для вирішення проблеми. Для їхнього впровадження потрібен час і значні капіталовкладення.

Для швидкого, ефективного та маловитратного вирішення проблеми пропонується використання природних фільтрів – фітодизайн

фітонцидних рослин. Летючі виділення (фітонциди) рослин мають бактерицидну, бактериостатичну, фунгіцидну дію відносно патогенної та умовно-патогенної для людини мікрофлори. Багато видів рослин поглинають з повітря приміщень токсичні для людини газоподібні сполуки. Таким чином повітряне середовище очищується.

Актуальність дослідження. Технологія фітодизайну фітонцидними рослинами може бути використана в будь-яких типах громадських і виробничих приміщень – в офісах, службових, громадських і виробничих приміщеннях, де є оргтехніка, присутні джерела техногенного забруднення повітряного середовища, в приміщеннях з постійним або змінним контингентом людей (відвідувачів). Запропонована технологія є доступною, порівняно недорогою та дозволяє досить швидко покращити якість повітря.

Крім санітарно-гігієнічного аспекту, рослини оптимізують вологість повітря, виділяють кисень і поглинають вуглекислий газ, сприяють осадженню пилу, позитивно впливають на психоемоційний стан людини.

Останні дослідження та публікації. Термін фітонциди (від грец. *Φυτόν* — рослина та лат. *Caedo* — вбиваю) у тридцятих роках ХХ століття запропонував Б. П. Токін [1]. Розквіт в області вивчення фітонцидів припав на 1950-1980 рр. Було проведено дослідження анти-

бактеріального, антивірусного, імунотропного та інших терапевтичних ефектів речовин з різних класів сполук (алкалоїдів, глікозидів, флавоноїдів, дубильних речовин), виділених з рослин, і зокрема – ефірних масел. Тоді й відбулася підміна понять – під фітонцидами стали розуміти саме ефірні масла. Так, наприклад, у книгах «Фітонциди в ергономіці» [2], «Фітоергономіка» [3], «Фітонциди в медицині» [4], всі дослідження проведені тільки на ефірних маслах. Термін фітонциди так і не був прийнятий у світовій науковій літературі, але мав активне ходіння на території СРСР [5].

Летючі фітонциди здатні проникати через легені та шкіру в організм людини. Вони загальмовують розвиток хвороботворних мікроорганізмів, оберігають від інфекційних захворювань. Фітонциди нормалізують серцевий ритм і артеріальний тиск, беруть участь в обміні речовин, знижують рівень цукру в крові, сприятливо впливають на процес кровообігу в мозку, стан печінки, бактерицидну активність шкіри, а також на імунну та нервову систему.

При вдиханні летючих фітонцидів хвойних дерев підвищується стійкість еритроцитів до нестачі кисню, майже у два рази збільшується термін їхнього життя, відбувається позитивний вплив на функцію всієї кровеносної системи. Не випадково люди, що живуть у лісових районах, набагато менше схильні до захворювань верхніх дихальних шляхів порівняно з мешканцями міст.

Летючі фітонциди впливають на фізико-хімічний склад повітря. Вони сприяють підвищенню у повітрі концентрації негативних іонів і знижують кількість позитивних. Фітонциди іонізують кисень повітря, стимулюючи тим самим його біологічну активність. Крім того, вони покращують ефективність і економічність енергетики клітини, сприяють осіданню пилкових частинок.

Фітонциди листяних і хвойних рослин відрізняються різним спектром дії на хвороботворні організми [5,6]. Хвороботворним мікробам важче адаптуватися до дії фітонцидів вищих рослин, ніж до антибіотиків, отриманих з нижчих рослин – мікроскопічних грибів. Це важливий факт, який свідчить про перспективність використання фітонцидних препаратів для профілактики і лікування захворювань [7].

Уперше поняття фітодизайну та теоретичне обґрунтування його прикладних задач було дано А. М. Гродзинським у 1981 р. як «використання рослин для поліпшення довкілля у штучних системах» [2]. За всю історію вивчення «нового класу речовин – фітонцидів» навіть

на початку ХХІ століття вони як новий клас органічних сполук в чистому вигляді так і не були виділені з рослин. Також не ідентифіковано їхні можливі активні компоненти та не встановлено їхню структуру [7].

У 2008 році вийшла робота [7] К. Г. Ткаченка й Н. В. Казаринової. Запропоновано заміну використання застарілого, на думку авторів [7], терміна «фітонциди», на відповідний до сьогодення – «летючі фітоорганічні речовини (ЛФОР)».

За Л. З. Гейхманом ЛФОР – це «летючі виділення рослин», які в умовах природного зростання або в умовах закритих просторів виділяють у навколишню атмосферу речовини, які надають виражений санаційний ефект на умовно-патогенну і патогенну мікрофлору» [7]. На відміну від наведених авторів, у даній роботі використання відомого терміну «фітонциди» збережено.

Створення фіторекреацій з використанням підбраного асортименту видів рослин для профілактики і лікування інфекційних захворювань виділено в особливий напрямок – медичний фітодизайн [8-12].

Фітонциди живих тропічних і субтропічних рослин, запропонованих для утримання в приміщеннях, забезпечують:

- очищення повітря від хвороботворної (патогенної і умовно-патогенної) мікрофлори;
- очищення повітря від виробничих і побутових газів і пилу;
- створення чистого, комфортного і зволоженого повітря приміщень;
- звукопоглинання;
- збагачення повітря біогенними речовинами, які сприятливо діють на загальний стан організму людини;
- естетично приємну і комфортну обстановку, що знімає стресовий стан.

Для досягнення значного терапевтичного (санаційного) ефекту, в приміщеннях можливо сумісне використання живих рослин і дозоване розпорощення ефірних олій, так само певного набору видів, що володіють вираженим руйнівним ефектом до різних мікроорганізмів (бактерій, грибів, вірусів).

Формулювання цілей статті. Мета роботи – оптимізація повітряного середовища приміщення на прикладі зимового саду Київського національного університету будівництва і архітектури (далі КНУБА) за допомогою фітодизайну фітонцидних рослин.

Завдання роботи:

1. Обстежити асортимент рослин зимового саду КНУБА за морфологічними

параметрами: вид рослин, кількість екземплярів, висота, декоративність, враженість шкідниками.

2. Оцінити чи є достатньою кількість рослин для санації повітряного середовища наявної площі дослідного приміщення.
3. Проаналізувати недоліки асортименту фітонцидних рослин.
4. Розробити пропозиції щодо фітодизайну зимового саду для якісного покращення повітряного середовища.

Основна частина. Було обстежено асортимент і морфологічний стан рослин зимового саду КНУБА (табл.). Декоративність рослин визначено за п'ятибальною шкалою [13]. Встановлено, що на території зимового саду розташовано 20 рослин з семи сімейств. Всі вони великомірні, заввишки 1,5...3 м. Вони мають достатню надземну листяну масу, що необхідно для виділення фітонцидів, продукування кисню та поглинання пилу й хімічних речовин з повітря.

З іншого боку, догляд за рослинами має недоліки. А це знижує їхні декоративні якості. Більшість рослин потребує заміни ґрунту та контейнера. Так, ґрунт *Dracaena fragrans* сильно перезволожено (рис. 1). Це негативно впливає на стан листової пластинки.

Більшість рослин потребує обов'язкового формування крони (рис. 2) та додаткового зволоження габітусу (надземної частини крони) – обприскування. Деякі рослини (*Areca lutescens*, *Phoenix dactylifera*, *Schefflera actinophylla*) вражено шкідниками. Вони потребують оброблення і пересадження (рис. 3).

Раніше нами було запропоновано асортимент фітонцидних рослин [14, 15]. Згідно з результатами цих досліджень всі рослини асортименту зимового саду КНУБА володіють фітонцидними властивостями. Нами встановлено, що для ефективного очищення повітря приміщення площею 18 м² необхідно 5...7 рослин заввишки від 0,6 до 1,0...1,5 м. Оптимальний радіус дії фітонцидів рослин становить близько 1,5...2 м. Далі ефект їхньої дії знижується [16].

Параметри зимового саду: довжина 62 м, ширина 15 м. Площа приміщення 930 м². Для наведеної площі кількість рослин для ефективного санування повітря приміщення повинна бути 310 екземплярів. Тому асортимент фітонцидних рослин дослідженого приміщення потрібно суттєво розширити.

Для цього пропонуємо:

1. Зробити функціональне зонування всієї площі зимового саду з чітким визначенням зон скупчення людей, серед яких:
 - a. кафетерій;

b. рекреаційні зони відпочинку (може бути декілька зон);

c. зони проведення заходів;

d. зони для роботи з Wi-Fi (може бути декілька зон);

2. Біля кожної зони необхідно розміщати композиції з фітонцидних великомірних рослин;
3. Для зручного та швидкого переміщення великомірних рослин пропонуємо використовувати пересувні підставки на колесах;
4. Зелені фітонцидні зони можливо розширювати також за допомогою введення «зелених» конструкцій – зелених вертикальних стін (рис. 4). Для цього пропонуємо використовувати стійку фітонцидну ампельну рослину *Scindapsus*;
5. Для розширення асортименту фітонцидних рослин пропонуємо наступні види: *Aglaonema*, *Anthurium*, *Aspidistra elatior*, *Begonia*, *Chlorophytum*, *Dracena marginata*, *Ficus benjamina*, *Wandi*, *Hedera*, *Kalanchoe*, *Nolina*, *Philodendron*, *Spatifillum*, *Scindapsus*, *Sansevieria*, *Tradescantia*, *Zamioculcas zamiifolia*, рослини сімейств *Euphorbiaceae*, *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*;
6. Приміщення зимового саду КНУБА в подальшому можливо використовувати як науково-дослідну лабораторію для проведення дослідів та практичних занять.

Висновки. Таким чином встановлено, що на даний час кількість фітонцидних рослин для ефективного санації приміщення зимового саду КНУБА площею 930 м² є недостатньою. Їх декоративність знижена через неправильний догляд. Це є однією з причин зниження темпів росту та вегетативної надземної маси, що негативно впливає на продукування фітонцидів. Для ефективного санування повітря площі дослідного приміщення необхідно 310 екземплярів крупномірних фітонцидних рослин. Для розширення асортименту фітонцидних рослин пропонуємо наступні види: *Aglaonema*, *Anthurium*, *Aspidistra elatior*, *Begonia*, *Chlorophytum*, *Dracena marginata*, *Ficus benjamina*, *Wandi*, *Hedera*, *Kalanchoe*, *Nolina*, *Philodendron*, *Spatifillum*, *Scindapsus*, *Sansevieria*, *Tradescantia*, *Zamioculcas zamiifolia*, рослини сімейств *Euphorbiaceae*, *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*. Пропонується зробити функціональне зонування всієї площі зимового саду з чітким визначенням зон скупчення людей. Біля кожної зони необхідно розміщати композиції з фітонцидних крупномірних рослин. Для зручного та швидкого переміщення крупномірних рослин пропонуємо використовувати пересувні підставки на колесах.

Асортимент рослин зимового саду КНУБА за морфологічними параметрами

Вид рослин	Кількість екземплярів, шт.	Висота, мм	Декоративність, бал	Враженість шкідниками
Сімейство <i>Agavaceae</i> L.				
<i>Yucca elephantipes</i> L.	4	150-300	3	-
Сімейство <i>Araliaceae</i> Juss				
<i>Schefflera actinophylla</i> L.	2	150	3	+
Сімейство <i>Araceae</i> Juss				
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	2	120-150	4	-
<i>Diffenbachia seguine</i> Schott	1	150	4	-
Сімейство <i>Arecaceae</i> Juss				
<i>Areca lutescens</i> hort.	1	150	4	+
<i>Phoenix dactylifera</i>	1	150	3	+
Сімейство <i>Dracenaceae</i> L.				
<i>Dracena compacta</i> L.	1	120	5	-
<i>Dracena fragrans</i> L.	1	200	3	-
Сімейство <i>Maivaceae</i> Juss				
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	1	150	4	-
Сімейство <i>Moraceae</i> Link				
<i>Ficus benamina</i> L.	3	200	5	-
<i>Ficus elastic</i> L.	2	150-200	3	-



Рис. 1. Перезволоження ґрунту *Dracaena fragrans*, яке негативно впливає на декоративні якості рослини

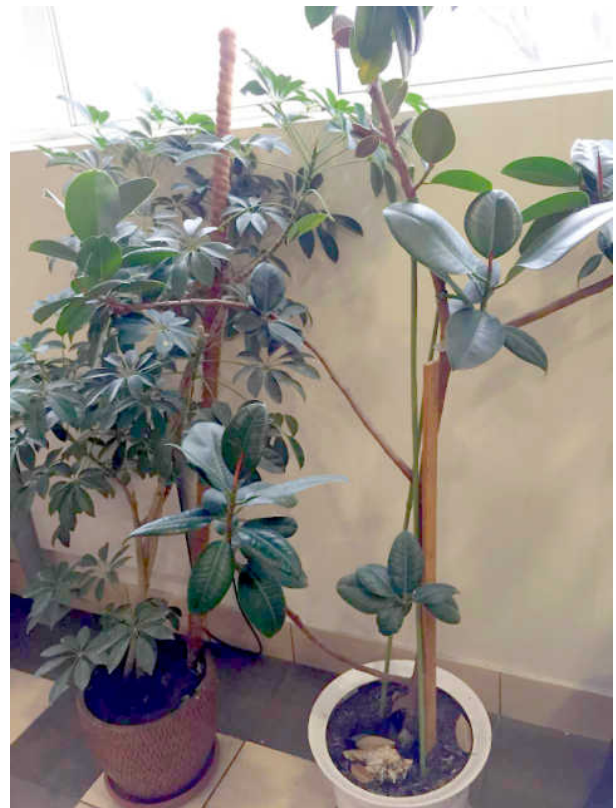


Рис. 2. Неправильно сформована крона у *Schefflera actinophylla* та *Ficus elastic*



Рис. 3. Враження павутинним кліщем листової пластинки *Areca lutescens*, що спричиняє її пожовтінню: стрілками показано скупчення паразитів



Рис. 4. Реалізований проект вертикальної зеленої стіни із *Scindapsus* (м. Київ, Повітрофлотський проспект, кафе)

Зелені фітонцидні зони можливо розширювати також за допомогою введення «зелених» конструкцій – зелених вертикальних стін; приміщення зимового саду КНУБА в подальшому можливо використовувати як науково-дослідну лабораторію для проведення дослідів та практичних занять.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується практичне впровадження результатів досліджень щодо реконструкції та фітодизайну зимового саду КНУБА. Після чого будуть проведені мікробіологічні дослідження повітряного середовища дослідного приміщення.

Література

1. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, испр. и доп. / Б.П. Токин. – Изд-во Ленингр. университета, 1980. – 280 с.
2. Гродзинский А.М. Фитонциды в эргономике / А.М. Гродзинский. – Киев: Наук, думка, 1986. – 188 с.
3. Гродзинский А.М. Фитоэргоника / А.М. Гродзинский. – Киев: Наук, думка, 1989. – 296 с.
4. Макаруч Н.М. Фитонциды в медицине / Н.М. Макаруч, Я.С. Лещинская – Киев: Наук. Думка, 1990. – 216 с.
5. Куликова М. Растительные антибиотики – фитонциды. Электрон. данные интернет-журнала Живой лес; URL: <https://givooyles.ru/articles/lyudi-i-derevya/rastitelnye-antibiotiki-fitoncidy> (дата обращения: 23.03.2021).
6. Широкова Н.П. Влияние фитонцидов растений на численность микроорганизмов воздуха помещений / Н.П. Широкова, Н.С. Серова // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 3. – С. 91-91. URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9952> (дата обращения: 23.03.2021).
7. Ткаченко К. Г. Медицинский фитодизайн. Использование растений для санации помещений и профилактики инфекционных заболеваний / К.Г. Ткаченко, Н.В. Казаринова // Научные ведомости. – 2008. – № 6(46). – С. 80-85.
8. Гетко Н. Фитонцидная активность оранжевых растений / Н. Гетко, Т. Ладыженко, А. Шутова // Наука и инновации. – 2014. – № 5 (135). – С.18-20.
9. Цибуля Н.В. Использование тропических растений для санации воздуха в экологически неблагоприятных условиях помещения / Н.В. Цибуля, Т.Д. Фершалова, Л.П. Давидович // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – т. 19. – № 2 (2). – С.360-364.
10. Цибуля Н.В. Использование средоулучшающих свойств растений для оптимизации среды в детских учреждениях / Н.В. Цибуля. URL: http://science-bsea.narod.ru/2004/les_2004/cybulja_ispolzovanie.htm (дата доступа: 23.03.2021).
11. «Медицинский фитодизайн» – новое направление в использовании комнатных растений. URL: <https://infourok.ru/lekciya-ispolzovanie-komnatnih-rasteniy-v-medicinskom-fitodizayne-3147108.html>
12. Цибуля Н.В. Фитонцидные растения в интерьере (оздоровление воздуха с помощью растений) / Н.В. Цибуля, Т.Д. Фершалова. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2000. – 112 с.
13. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, её теоретические и практические аспекты / И.П. Горницкая. – Донецк: «Донеччина», 1995. – 304 с.
14. Tkachenko T. Increasing indoor air quality by a natural sanitizing interior / T. Tkachenko, V. Mileikovskiy // E3S Web of Conferences 211, 02015 (2020). The 1st JESSD Symposium: International Symposium of Earth, Energy, Environmental Science and Sustainable Development 2020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021102015>
15. Прокопенко І. Технологія оздоровлення повітряного середовища закритих приміщень / І. Прокопенко, Т. Ткаченко // Актуальні проблеми, пріоритетні напрямки та стратегії розвитку України: тези доповідей І Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, м. Київ, 15 березня 2021 року. – Київ: ІГТА, 2021. – С. 47-49.
16. Горницкая И.П. Действие фитонцидов тропических и субтропических растений на микрофлору палат хирургического отделения (эколого-гигиенический аспект) / Горницкая И.П., Варенко Ю.С., Ткаченко Т.Н. // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 1999. – Т.3. – № 1. – С.121-125.

References

1. Tokin B.P. *Tselebnye yady rastenyi. Povest o fitoncidach*. Izdatelstvo Leningradskogo universiteta, 1980.
2. Grodzinskiy A.M. *fitoncidy v ergonomike*. Naukova dumka, 1986.
3. Grodzinskiy A.M. *Fitoergonomika*. Naukova dumka, 1989.
4. Makarchuk N.M., Lechinskaya Y.S. *Fitoncidy v medizine*. Naukova dumka, 1990.
5. Kulikova M. “Rastitelnye antibiotiki – fitoncidy”: *Elektronnoe periodicheskoe izdanie Zhivoyi les*, URL: <https://givooyles.ru/articles/lyudi-i-derevya/rastitelnye-antibiotiki-fitoncidy>

- givoyles.ru/articles/lyudi-i-derevyu/rastitelnye-antibiotiki-fitoncidy, Accessed 23 Marta 2021.
6. Shirikova N.P., Serova N.S. “Vliyaniye fitonizidov rasteniy na chislennost mikroorganizmov vozducha pomesheniy”. *Uspechi sovremennogo estestvoznaniy*, no. 3, 2006, pp.91-92.
 7. Tkachenko K.G., Kazarinova N.V. “Medizinskiy fitodizayn. Ispolzovanie rasteniy dla sanazii pomesheniy I prophylaktiki infekzionnykh zabolovaniy”. *Nauchnye vedomosti*, no. 6(46), 2008, pp. 80-85.
 8. Getko N., Ladyzhenko T., Shutova A. “Fitonizidnaya aktivnost oranzhereynnykh rasteniy”. *Nauka I innovatsii*, no. 5 (135), 2014, pp. 18-20.
 9. Tsibuly N.V., Fershalova T.D., Davidivich L.P. “Ispolzovanie tropicheskikh rasteniy dla sanatsii vozducha v ekologicheski neblagopriyatnykh usloviyakh pomesheniy”. *Izvestiy Samarskogo nauchnogo zentra Rossiyskoy akademii nauk*, T.19, no. 2 (2), 2017, pp. 360-364.
 10. Tsibuly N.V. “Ispolzovanie sredouluchayushchikh svoystv rasteniy dly optimizatsii sredy v detskiykh uchrezhdeniyakh”. URL: http://science-bsea.narod.ru/2004/les_2004/cybulja_ispolzovanie.htm. Accessed 23 Marta 2021.
 11. “Medizinskiy fitidizayn – novoe napravlenie v ispolzovanii komnatnykh rasteniy”. *Elektronnoe periodicheskoe izdanie*, URL: <https://infourok.ru/lekcija-ispolzovanie-komnatnih-rasteniy-v-medicinskom-fitodizayne-3147108.html>. Accessed 23 Marta 2021.
 12. Tsibuly N.V., Ferchalova T.D. *Fitonizidnye rasteniy v interyere (ozdorovlenie vozducha s pomoshyu rasteniy)*. Novosibirskoe knizhnoe izdatelstvo, 2000.
 13. Gornizkay I.P. *Introduktsiy tropicheskikh I subtropicheskikh rasteniy, ye teoreticheskie I prakticheskie aspekty*. Donechchina, 1995.
 14. Tkachenko T., Mileikovskiy V. “Increasing indoor air quality by a natural sanitizing interior.” *E3S Web of Conferences 211, 02015 (2020). The 1st JESSD Symposium: International Symposium of Earth, Energy, Environmental Science and Sustainable Development 2020*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021102015>.
 15. Prokopenko I., Tkachenko T. “Technologii ozdorovlennia povitrynoho seredovishcha zakrytykh prumishchen”. *Aktualni problemy, prioritetni napramky ta strategiy rozvytku Ukrainy: tezy dopovidey I Mizhnarodnoy naukovopraktychnoy onlayn konferenzii*, m. Kyiv, 15 bereznia 2021 roku, Kyiv, pp. 47-49.
 16. Gornitskaya I.P., Varenko Yu.S., Tkachenko T.N. “Deystvie fitontsidov tropicheskikh i subtropicheskikh rasteniy na mikrofloru palat khirurgicheskogo otdeleniia (ekologo-gigienicheskii aspekt)”. *Vestnik gigiyeny i epidemiologii*. T.3. № 1. С.121-125.

УДК 699.874:613.5:614.48:58.072

Оздоровление воздушной среды закрытых помещений с помощью фитодизайна фитонцидными растениями

Т.Н. Ткаченко¹, И.А. Прокопенко²

¹д.т.н., проф. Киевского национального университета строительства и архитектуры, г. Киев, Украина, tkachenkoknuba@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2105-5951

²студ. Киевского национального университета строительства и архитектуры, г. Киев, Украины, vanya.prokopenko.2001@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5341-2728

*Аннотация. Основная проблема закрытых помещений - загрязнение воздушной среды химическими соединениями, пылью, антропогенными и болезнетворными микроорганизмами. Решение этой проблемы с помощью технических и инженерных технологий не всегда эффективно, поскольку требует много времени и существенных капиталовложений. Предлагается технология фитодизайна фитонцидными растениями. Цель работы – оптимизация воздушной среды помещения на примере зимнего сада Киевского национального университета строительства и архитектуры с помощью фитодизайна фитонцидными растениями. Задачи работы: обследовать ассортимент растений зимнего сада; оценить, является ли достаточным количество растений для санации воздушной среды помещения площадью 930 м²; проанализировать недостатки ассортимента фитонцидных растений; разработать предложения по фитодизайну зимнего сада для качественного улучшения воздушной среды. Установлено, что существующее количество фитонцидных растений (18 штук) для эффективной санации воздуха исследуемого помещения недостаточно. Для эффективного санирования воздуха площади исследуемого помещения необходимо 310 экземпляров крупномерных фитонцидных растений. Для расширения ассортимента предлагаются следующие фитонцидные виды: *Aglaonema*, *Anthurium*, *Aspidistra elatior*, *Begonia*, *Chlorophytum*, *Dracena marginata*, *Ficus benjamina*, *Wandi*, *Hedera*, *Kalanchoe*, *Nolina*, *Philodendron*, *Spatifillum*, *Scindapsus*, *Sansevieria*, *Tradescantia*, *Zamioculcas zamiifolia*, растения семейств *Euphorbiaceae*, *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*. Зелёные фитонцидные зоны возможно расширять также посредством введения «зелёных конструкций».*

Ключевые слова: фитонциды, фитодизайн, болезнетворные микроорганизмы, санация воздуха.

UDC 699.874:613.5:614.48:58.072

Improvement of the indoor air environment using phytodesign by phytoncidal plants

T. M. Tkachenko¹, I. A. Prokopenko²

¹ Sc.D, professor. Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, tkachenkoknuba@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-2105-5951

² Student. Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, vanya.prokopenko.2001@gmail.com,
ORCID: 0000-0001-5341-2728

Abstract. The main problem of closed rooms is air pollution with chemical compounds, dust, anthropotoxins and pathogens. Solving this problem with the help of technical and engineering technologies is not always effective, since it requires a lot of time and significant capital investments. The technology of phytodesign by phytoncidal plants is proposed. The purpose of the work is to optimize the air environment by an example of the winter garden in Kiev National University of Construction and Architecture using phytodesign by phytoncidal plants. Objectives of the work: to examine the assortment of plants in the winter garden; to assess whether the number of plants is sufficient for sanitation of the air environment of the premises with an area of 930 m²; analyze the shortcomings of the range of phytoncidal plants; to develop proposals for the phytodesign of a winter garden to improve the quality of the air environment. It was found that the existing number of phytoncidal plants (18 pieces) for effective sanitation of the air in the investigated room is insufficient. Their decorative effect is reduced due to some disadvantages of care. It's one of the reasons for a decrease in the growth of vegetative mass and the production of phytoncides. For effective air sanitation of the area of the investigated room, 310 specimens of large-sized phytoncidal plants are required. To expand the assortment, the following phytoncidal species are offered: Aglaonema, Anthúrium Aspidistra elatior, Begonia Chlorophytum, Dracena marginata, Ficus benjamina Wiandi, Hedera, Kalanchoe, Nolina, Philodendron, Spatifillum, Scindapsus, Sansevieria, Eucevieriaceae, plants of the families Euphorbiaceae, Orchidácea, Bromeliaceae. Green phytoncidal zones can also be expanded by introducing "green" structures.

Keywords: phytoncides, phytodesign, pathogens, air sanitation.

Надійшла до редакції / Received 11.03.2021