ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG Ô NHIỄM VI KHUẨN TRONG KHÔNG KHÍ TẠI TP.HCM

Evaluation of bacterial pollution in the air of Ho Chi Minh city

**Tóm tắt**

Nghiên cứu “Đánh giá tình trạng ô nhiễm vi khuẩn trong không khí tại Tp Hồ Chí Minh” được thực hiện bằng phương thức lấy mẫu chủ động và bị động. Kết quả đo trong nhà: mật độ Vi khuẩn cao nhất là 2558 và thấp nhất là 470 CFU.m-3. Nhà vệ sinh cao nhất, sau đó nhà bếp và phòng khách. Kết quả đo ngoài nhà: mật độ cao nhất ở ngã tư (1312 - 1333), thấp ở nơi có thảm thực vật che phủ lớn và mật độ dân cư thấp (568 - 618). Đối với mẫu thu trên đường, mật độ cao hơn 10 - 40 lần so với mẫu trong nhà và ngoài nhà, dao động 14922 - 47291 CFU.m-3. Khi định danh VK bằng phản ứng sinh hóa, kết quả có 8 chi bao gồm: Staphylococcus spp., Micrococcus spp., Pseudomonas spp., Bacillus spp., Enterobacteriaceae, Aeromonas spp., Mycobacterium spp., Neisseria spp. Trong đó chi Staphylococcus spp. chiếm tỷ lệ lớn nhất. Quá trình định danh bằng sinh học phân tử cho kết quả có 2/4 mẫu VK phù hợp với kết quả định danh sinh hóa, điều này khẳng định được trong KK ở Tp.HCM có hiện diện Micrococcus luteus và Bacillus siamensis.

**Từ khóa** : môi trường không khí, vi khuẩn, trong nhà, ngoài nhà, sức khỏe

**Abstract**

Study "Assessment of microbial pollution in the air of HCMC" is accomplished by actively and passive sampling method. - Indoor: the highest bac. density was 2558 and the lowest was 470 CFU. m-3. Toilet got the highest density, then kitchen and living room. - Outdoor: the highest bac. is the junction (1312 - 1333), low in places with plants cover and low population density (568-618). For along the road, there is 10-40 times higher indoor and outdoor, 14922-47291 CFU.m-3. When the identification of bacteria by biochemical reactions, resulting in 8 expenditure includes: Staphylococcus spp., Micrococcus spp., Pseudomonas spp., Bacillus spp., Enterobacteriaceae, Aeromonas spp., Mycobacterium spp., Neisseria spp. Of which, Staphylococcus spp. is the largest proportion. When the identification of bacteria by molecular biology, 2/4 results consistent with bacterial samples results of biochemical identification, confirmed this in the air in Ho Chi Minh City with presence Micrococcus luteus and Bacillus siamensis.

**Key words:** air environment, bacteria, indoor, outdoor, health.

# Đặt vấn đề

Vi khuẩn ([tiếng Anh](http://vi.wikipedia.org/wiki/Ti%E1%BA%BFng_Anh) và [tiếng La Tinh](http://vi.wikipedia.org/wiki/Latinh) là bacterium, số nhiều là bacteria) đôi khi còn được gọi là vi trùng, thuộc loại [ký sinh trùng](http://vi.wikipedia.org/wiki/K%C3%BD_sinh_tr%C3%B9ng). Vi khuẩn là một nhóm [sinh vật](http://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_v%E1%BA%ADt) [đơn bào](http://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C6%A1n_b%C3%A0o), có kích thước nhỏ và thường có cấu trúc [tế bào](http://vi.wikipedia.org/wiki/T%E1%BA%BF_b%C3%A0o) đơn giản không có [nhân](http://vi.wikipedia.org/wiki/Nh%C3%A2n_t%E1%BA%BF_b%C3%A0o), [bộ khung tế bào](http://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BB%99_x%C6%B0%C6%A1ng_t%E1%BA%BF_b%C3%A0o) và các [bào quan](http://vi.wikipedia.org/wiki/B%C3%A0o_quan) như [ty thể](http://vi.wikipedia.org/wiki/Ti_th%E1%BB%83) và [lục lạp](http://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BB%A5c_l%E1%BA%A1p). Cấu trúc tế bào của vi khuẩn là sinh vật nhân sơ, khác với các sinh vật có cấu trúc tế bào phức tạp hơn gọi là [sinh vật nhân chuẩn](http://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_v%E1%BA%ADt_nh%C3%A2n_chu%E1%BA%A9n).

Vi khuẩn là nhóm hiện diện đông đảo nhất trong sinh giới. Chúng hiện diện khắp nơi trong [đất](http://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BA%A5t), [nước](http://vi.wikipedia.org/wiki/N%C6%B0%E1%BB%9Bc), không khí, [chất thải phóng xạ](http://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%E1%BA%A5t_th%E1%BA%A3i_ph%C3%B3ng_x%E1%BA%A1), suối nước nóng [1], chúng có thể [cộng sinh](http://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%99ng_sinh), hội sinh, hợp tác, ức chế cảm nhiễm và [kí sinh](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=K%C3%AD_sinh&action=edit&redlink=1) với các sinh vật khác. Nhiều [tác nhân gây bệnh](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=T%C3%A1c_nh%C3%A2n_g%C3%A2y_b%E1%BB%87nh&action=edit&redlink=1) (pathogen) là vi khuẩn. Hầu hết vi khuẩn có kích thước nhỏ, thường chỉ khoảng [0,5 -5,0 μm](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=1_E-6_m&action=edit&redlink=1), mặc dù có loài có đường kính đến 0,3 mm ([Thiomargarita](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Thiomargarita&action=edit&redlink=1)). Chúng thường có [vách tế bào](http://vi.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1ch_t%E1%BA%BF_b%C3%A0o), như ở tế bào [thực vật](http://vi.wikipedia.org/wiki/Th%E1%BB%B1c_v%E1%BA%ADt) và [nấm](http://vi.wikipedia.org/wiki/N%E1%BA%A5m), nhưng với thành phần cấu tạo rất khác biệt ([peptidoglycan](http://vi.wikipedia.org/wiki/Murein)). Nhiều vi khuẩn di chuyển bằng [tiên mao](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ti%C3%AAn_mao&action=edit&redlink=1) có cấu trúc khác với tiên mao của các nhóm khác.

Có khoảng 40 triệu tế bào vi khuẩn trong một gram đất và hàng triệu tế bào trong một mm3 [nước ngọt](http://vi.wikipedia.org/wiki/N%C6%B0%E1%BB%9Bc_ng%E1%BB%8Dt). Ước tính có khoảng 5×1030 vi khuẩn trên Trái Đất [2], tạo thành một lượng [sinh khối](http://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_kh%E1%BB%91i) vượt hơn tất cả động vật và thực vật. Vi khuẩn có vai trò quan trọng trong tái chế chất dinh dưỡng như [cố định nitơ](http://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%91_%C4%91%E1%BB%8Bnh_nit%C6%A1) từ khí quyển và gây thối rữa sinh vật khác. Các nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng chúng có thể sống bên trong các khe đá ở độ sâu 1900 feet (khoảng 579m) bên dưới đáy biển và cách ngoài khơi bờ biển tây bắc Hoa Kỳ 8500 km [3], [4].

Hiện nay, cùng với sự phát triển của nền kinh tế đất nước thì vấn đề ô nhiễm môi trường đã trở thành một vấn nạn lớn và vấn đề ô nhiễm không khí ở thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM) đang ở mức báo động. Tuy nhiên, vấn đề ô nhiễm visinh vật trong không khí tại Tp.HCM vẫn chưa được các nhà chức trách quan tâm dẫu rằng Tp.HCM có nhiều điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật phát triển như nóng ẩm, ô nhiễm không khí ngày càng gia tăng, đồng thời những nghiên cứu về lĩnh vực vi sinh không khí ở nước ta còn rất hạn chế.

Chính vì vậy đề tài được thực hiện nhằm giải quyết vấn đề trên, đánh giá sơ bộ ô nhiễm vi sinh vật trong không khí tại Tp.HCM, tìm ra một số loài vi khuẩn có khả năng gây bệnh cho con người, từ đó cảnh báo sức khỏe và nâng cao ý thức cũng như trách nhiệm của mọi người trong việc bảo vệ môi trường sống.

# Tổng quan nghiên cứu

Vi sinh vật có thể theo hạt nước cuốn theo gió vào không khí hoặc từ người khi nói, ho, hắt hơi bắn ra ngoài không khí. Số lượng vi sinh vật trong không khí phụ thuộc vào một số yếu tố môi trường, thời tiết, khí hậu, mật độ dân cư [5].

Nghiên cứu năm 2009 của Abdel và cộng sự thấy rằng mật độ vi khuẩn đêm ở thành phố Helwan, Ai Cập luôn cao hơn nấm, sự thay đổi giữa ngày và đêm làm mật độ vi khuẩn trong không khí thay đổi rõ rệt [6].

Năm 2013, Abdel và Habeeballah đã thực hiện nghiên cứu khảo sát ô nhiễm vi sinh không khí ở bên ngoài một số nhà nhờ Hồi Giáo, thuộc thành phố Makkah, Ả Rập Saudi [7], kết quả cho thấy mật độ vi khuẩn dao động từ 1.470 – 21.800 CFU. m-3 và mật độ vi khuẩn bị chi phối bởi hoạt động của con người nhiều hơn là điều kiện khí tượng.

Kết quả nghiên cứu năm 2014 của Nandini và cộng sự tại Vườn quốc gia Lal Bagh, Bangalore, Karnataka, Ấn Độ cho thấy không khí ở đây bị ô nhiễm, mật độ vi sinh vật tăng cao bởi hoạt động sống của động vật, đặc biệt là các loài chim, ảnh hưởng đáng kể chất lượng không khí trong nhà và ngoài trời và có thể gây ra nhiều bệnh dị ứng và bệnh tật [8]. Trong đó có 8 loài vi khuẩn được phát hiện gồm có: Aeromonas sp., Enterococcus faecalis, Mycobacterium sp., Citrobacter sp., Pseudomonas sp., E.coli, Micrococcussp., Staphylococcus sp.

Năm 1995, Cao Hưng và cộng sự [9] đã nghiên cứu mức độ ô nhiễm vi sinh vật của phòng pha chế thuốc tiêm tại một số đơn vị, thấy rằng hơn 50 % không đạt yêu cầu. Nghiên cứu năm 1998 của Nguyễn Thái Hiệp Nhi tại công viên Lê Nin và phố Nguyễn Huy Tự ở Hà Nội, thấy rằng mật độ vi khuẩn tại phố Nguyễn Huy Tự cao gấp 2,5 lần công viên Lê Nin [10].

Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước chỉ mới dừng lại ở công đoạn đo đạt một vị trí cụ thể và thiếu đi phân tích chuyên sâu về họ, loài và ảnh hưởng của chúng lên sức khỏe cư dân.

# Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này đã được thực hiện vào mùa mưa năm 2015 bằng thiết bị thu mẫu vi sinh EMS E6 (hình 1) với TSA agar, thu mẫu tại nhiều địa điểm khác nhau (hình 2) cũng như thông tin cụ thể về số lần thu mẫu (bảng 1):

Trong nhà: tại nhà thuộc 3 khu dân cư, đại diện cho 3 khu vực có mật độ người sống tương đối cao của Tp.HCM, tượng trưng cho hoạt động sống trong nhà của con ngườitại 3 phòng: bếp, khách, nhà vệ sinh.

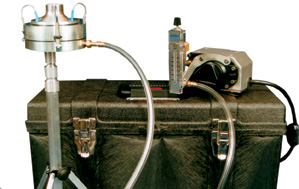
Nhà A: quận Bình Thạnh, nhà riêng dưới 5 năm tuổi.

Nhà B: quận 5 (nhà chung cư), 10 năm tuổi.

Nhà C: quận 7, nhà riêng trên 20 năm tuổi.

Ngoài trời: mẫu nghiên cứu được lấy tại những vị trí có tác động thường xuyên đến con người khi di chuyển trên đường tại nút giao thông Ngã tư Đinh Tiên Hoàng - Điện Biên Phủ (ĐTH - ĐBP), bên ngoài nhà C thuộc một khu dân cư (KDC) ở quận 7, công viên Thảo Cầm Viên (TCV), một số khu vực tương đối thưa người và canh tác nông nghiệp (KNT) ở quận 12.

Trên đường: mẫu nghiên cứu được lấy khi di chuyển bằng xe máy, tốc độ di chuyển khoảng 40 - 45 km/h, đại diện cho hoạt động đi lại bằng xe máy rất phổ biến của người dân sống tại Tp.HCM. Mẫu được lấy trên quãng đường di chuyển từ Trường ĐH Nông Lâm Tp.HCM đến Cầu Rạch Chiếc (quận 2) (RC), cửa hàng FPT Hoàng Văn Thụ (1 - 3 đường Hoàng Văn Thụ) (FPT) và kết thúc tại đường Lý Thường Kiệt (LTK) (mẫu lấy tại 3 vị trí trên), việc thu mẫu với 3 vòng di chuyển ở 3 mốc thời gian (7 giờ, 11 giờ, 17 giờ), mỗi mốc thời gian lấy 2 lần lập lại.



Hình 1. Bộ thiết bị thu mẫu EMS E6

Vi khuẩn được thu mỗi ngày 4 lần vào các thời điểm nhiều hoạt động của con người: 7 giờ sáng, 11 giờ trưa, 3 giờ chiều và 6 giờ tối. Mỗi lần thu 3 phút 45 giây ở vận tốc dòng là 28.3 lít không khí/ giây. Đĩa sau khi thu mẫu sẽ được gói lại và đem ủ tại phòng thí nghiệm ở nhiệt độ 37oC, ủ và đếm số khuẩn lạc sau 72h theo công thứctính mật độ vi khuẩn theo công thức của Omeliański.

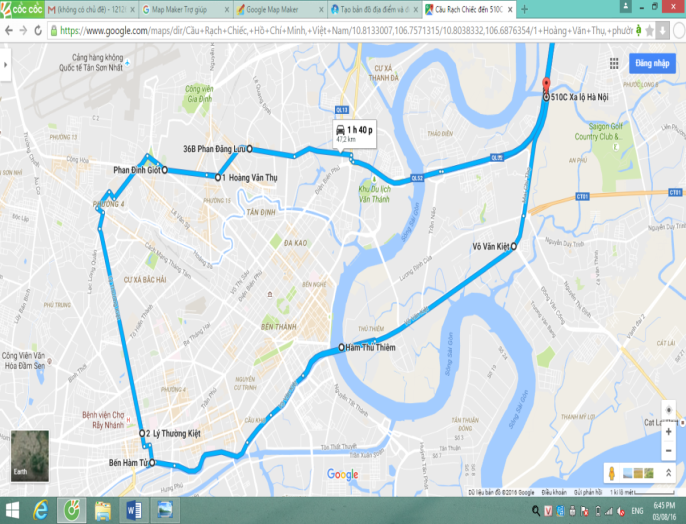
Trong đó:

A: Mật độ vi khuẩn (CFU. m-3)

a: Số lượng khuẩn lạc đếm được

q: Lưu lượng khí của thiết bị thụ (l/phút), (q=28,3)

t: Thời gian thu mẫu (phút).



**C**

**A**

**B**

**A**

**A**

Hình 2.Sơ đồ lấy mẫu trên đường (Google Map)

*(A) RC (B) FPT (C) LTK.*

**Bảng 1** Thông tin thu mẫu

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | Vị trí | Mốc thời gian | Số lần lặp lại | Số ngày | Số mẫu |
| Trong nhà | Nhà A  Nhà B  Nhà C | 7 giờ, 11 giờ, 15 giờ, 18 giờ | 2 lần | 2 | 144 |
| Ngoài trời | ĐTH-ĐBP  TCV  KDC  KNT | 7 giờ, 11 giờ, 15 giờ, 18 giờ | 2 lần | 2 | 64 |
| Trên đường | RC  FPT  LTK | 7 giờ, 11 giờ, 17 giờ | 2 lần | 2 | 36 |
|  |  |  | Tổng mẫu | | 244 |

Sau khi xác định số lượng, tiến hành phân lập, quan sát hình thái và đo kích thước, nhuộm Gram rồi định danh bằng phản ứng PCR vàgiải trình tự gen 16S RNA bằng phản ứng PCR với cặp mồi F1 và F1500 tại một đơn vị phân tích được chứng nhận.

# Kết quả phân tích

4.1 Mật độ vi khuẩn

a. Trong nhà

Kết quả đếm mật độ vi khuẩn tại các điểm đo đạt trong nhà (bếp, phòng khách, nhà vệ sinh), nơi thường xuyên diễn ra các hoạt động sống, làm việc, sinh hoạt hằng ngày của con người đều tồn tại vi khuẩn, mật độ vi khuẩn cao với giá trị cao nhất là 2.558 CFU. m-3 và thấp nhất là 470 CFU. m-3. Xét riêng từng vị trí lấy, nhận thấy rằng:

Bếp ở nhà C có mật độ vi khuẩn cao nhất (1.448 CFU. m-3), tiếp đến là nhà B (1.146 CFU.m-3) và thấp nhất là nhà A (833 CFU.m-3).

Phòng khách ở nhà C có mật độ vi khuẩn cao nhất (1.022 CFU.m-3), tiếp theo là nhà A (899 CFU.m-3) và thấp nhất là nhà B (470 CFU.m-3).

Nhà vệ sinh ở nhà A có mật độ vi khuẩn cao nhất (2.558 CFU.m-3), tiếp theo là nhà B (1.752 CFU.m-3) và thấp nhất là nhà C (1.099 CFU.m-3).Vị trí lấy mẫu ở nhà vệ sinh có mật độ vi khuẩn cao nhất trong 3 vị trí lấy mẫu. Xét về mật độ vi khuẩn trung bình thì nhà C cao nhất (1.430 CFU.m-3), tiếp đến là nhà B (1.189 CFU.m-3) và thấp nhất là nhà A (1.122 CFU.m-3).

Hình 3.Mật độ vi khuẩn tại các vị trí trong nhà

Nhà A nằm ở khu dân cư thuộc quận Bình Thạnh, một trong những nơi có mật độ và số lượng người sinh sống cao, xung quanh không có cây cối che bóng mát, tuy nhiên, tuổi thọ nhà thấp (1 năm), trần nhà cao, thoáng gió, ẩm độ thấp, bên cạnh đó, chỉ có 1 người sinh sống nên mật độ vi khuẩn thấp nhất.

Tuy nhiên, nhà B lại nằm ở tầng 5 của một khu chung cư, nơi có vị trí cao hơn rất nhiều so với nhà A và C, càng lên cao nhiệt độ càng giảm, khiến ẩm độ giảm ảnh hướng đến sự sống của vi khuẩn dẫn đến mật độ vi khuẩn cũng giảm theo khiến mật độ vi khuẩn thấp hơn nhà C nhưng cao hơn nhà A.

Mật độ vi khuẩn trong nhà phụ thuộc nhiều vào độ mới-cũ của nhà, cao độ và quá trình dọn dẹp vệ sinh nhà cửa. Ở đó, dù nhà C là nhà cũ, kế bên có lò giết mổ động vật là môi trường thuận lời cho vi khuẩn phát triển nên mật độ vi khuẩn tại phòng khách nhà C cao nhất nhưng thường dọn vệ sinh nên nhà vệ sinh vẫn có kết quả vi khuẩn thấp hơn nhà A, là nhà mới xây dựng.

b. Ngoài trời

Khi tiến hành kiểm tra mật độ vi sinh vật ngoài trời, có thể thấy mẫu vi khuẩn ngoài trời được khảo sát ở 4 vị trí, trong đó 2 vị trí có thảm thực vật che phủ là KNT và TCV có mật độ vi khuẩn thấp hơn so với mẫu lấy ven đường tại ngã tư ĐTH - ĐBP và KDC.

Mật độ vi khuẩn ở 4 vị trí xếp theo thứ tự sau: TCV < KNT < ĐTH - ĐBP < KDC, cao nhất ở Khu dân cư (1.333 CFU. m-3) và thấp nhất ở Thảo Cẩm Viên (568 CFU. m-3).

Hình 4. Biểu đồ thể hiện mật độ vi khuẩn ngoài trời

TCV được xem như lá phổi xanh của Tp.HCM nhờ hệ thống cây cối lâu năm, che bóng mát, thảm thực vật che phủ lớn, giúp lọc sạch không khí, do vậy không khí nơi này có mật độ vi khuẩn thấp nhất so với các vị trí khác là 568 CFU.m-3. Điều này cũng giải thích tương tự cho KNT, vị trí được lấy mẫu là vùng ngoại ô, tuy nhiên ở đây, mỗi nhà người dân thường tập trung rác ở trước nhà để sau đó đốt tiêu hủy và thảm thực vật không tập trung, cây chưa tạo bóng mát, hầu hết không có cây lâu năm nên việc lọc sạch không khí nhờ thảm thực vật sẳn có thấp hơn TCV và ảnh hưởng của hoạt động sản xuất nông nghiệp, từ đó dẫn đến mật độ vi khuẩn tuy thấp nhưng vẫn cao hơn so với TCV.

ĐTH - ĐBP là một ngã tư lớn nằm giữa trung tâm thành phố, lưu lượng người qua lại lớn cùng với khói bụi từ hoạt động giao thông mang vi khuẩn khuếch tác từ các vùng khác đến, bên cạnh đó mật độ dân cư cao, gần khu vực thu mẫu có nhiều quán ăn, quán uống, xung quanh không có cây cối hay bóng mát, người dân có thói quen đặt thùng rác ngay bên vỉa hè đường, làm cho mật độ vi khuẩn ở đây lớn hơn các vị trí khác.

Mật độ vi khuẩn ở TCV cao hơn ở Ngã tư ĐTH - ĐBP, điều này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thái Hiệp Nhi (1998) khi khảo sát tương tự ở công viên Lê Nin và phố Nguyễn Huy Tự, Hà Nội [10].

So sánh với mật độ vi khuẩn ở trong nhà và ngoài trời, mật độ vi khuẩn khi lưu thông trên đường lớn hơn rất nhiều, lớn hơn gấp 10 - 40 lần, cho thấy khi lưu thông trên đường thì con người chịu sự tác động từ vi khuẩn trong không khí là rất lớn.

c. Trên đường

Kết quả đếm mật độ vi khuẩn cho kết quả cao nhất ở tất cả các vị trí là ở trên đường, dao động từ 14.922 đến 47.291 CFU. m-3 (hình 5). Điều này giải thích tại sao một số người sau khi di chuyển trên đường thì có cảm giác ngứa ngáy dù không ra mồ hôi hoặc bị dính ướt cơ thể.

Hình 5. Mật độ vi khuẩn trên đường

So sánh với mật độ vi khuẩn ở trong nhà và ngoài trời, mật độ vi khuẩn khi lưu thông trên đường lớn hơn rất nhiều, lớn hơn gấp 10 - 40 lần, cho thấy khi lưu thông trên đường thì con người chịu sự tác động từ vi khuẩn trong không khí là rất lớn.

Khi ở trong nhà, số người sinh sống ít, sự sản sinh vi khuẩn từ hoạt động sống ít, luồng không khí trong nhà được gió đẩy lưu thông xung quanh nhà, sự khuếch tán từ nơi khác nhỏ, hơn nữa không khí ở trong nhà là không khí tĩnh với tốc độ gió thấp, khác với mẫu thu trên đường với vận tốc 40 - 45 km. h-1, tốc độ gió lớn làm cho sự khuếch tán, di chuyển của vi khuẩn trong không khí sẽ cao nhất trong 3 hình thức.

Cầu RC nằm ngay trên Xa lộ Hà Nội - trục giao thông chính của Tp.HCM, hằng ngày có rất nhiều lượt xe máy, xe khách, xe ô tô, xe tải, xe container,…qua lại dẫn đến khói bụi, tốc độ di chuyển nhanh góp phần mang những vi khuẩn từ rất nhiều nơi lân cận như Đồng Nai, Bình Dương, Long An, Tây Ninh, Bình Phước…đến Tp.HCM. Bên cạnh đó, vị trí cầu cũng gần nơi có công trình giao thông đang thi công, một loạt các công ty sản xuất phân bón, may mặt….ngay ven đường, tất cả làm cho mật độ vi khuẩn ở khu vực cầu RC lên đến 36.888 CFU.m-3. Điều này cũng tương tự cho khu vực có hoạt động giao thông đông đúc như FPT, tuy nhiên, do khu vực này chiều rộng mặt đường bé hơn cầu RC và hai bên đường là nhà cửa sát nhau, chắn gió, sự khuếch tán vi khuẩn ít, nhưng thay vào đó là hoạt động ăn uống, có nhiều quán ăn, quán nước ngay bên đường, người dân thường có thói quen để túi rác ngay ven đường để xe rác thu gom. Thức ăn thối rửa, rác sinh hoạt, mật độ dân cư cao, hoạt động giao thông đông đúc làm cho khu vực này có mật độ vi khuẩn cao nhất trong tất cả địa điểm thu thập mẫu.

LTK có mật độ vi khuẩn thấp nhất trong 3 vị trí thu mẫu trên đường, vị trí thu mẫu gần giao lộ giữa Lý Thường Kiệt và đường Hồng Bàng, đường Hồng Bàng có chiều rộng mặt đường lớn, thoáng gió, với 2 chiều xe lưu thông được ngăn bởi hàng cây xanh lâu năm, mỗi bên chiều xe có làn đường phân chia xe máy và xe ô tô, hai bên đường cũng có hàng cây xanh lâu năm. Chính vì vậy, dù cũng chịu ảnh hưởng về yếu tố giao thông như RC và FPT nhưng LTK vẫn có mật độ vi khuẩn thấp nhất trong 3 vị trí.

4.2 Kết quả phân lập, nhuộm Gram và định danh bằng phản ứng sinh hóa và bằng sinh học phân tử

Thực hiện cấy phân lập thu được 99 dòng vi khuẩn thuần khiết. Các dòng vi khuẩn đã phân lập tiếp tục thực hiện nhuộm Gram, dựa vào màu sắc và hình dạng tế bào vi khuẩn khi quan sát kính hiển vi ở vật kính 100, phân loại được bốn nhóm vi khuẩn (bảng 2).

Bảng 2. Kết quả Nhuộm Gram

|  |  |
| --- | --- |
| Loại vi khuẩn | Số lượng |
| Trực khuẩn Gram dương (I)  Trực khuẩn Gram âm (II)  Cầu khuẩn Gram dương (III)  Cầu khuẩn Gram âm (IV) | 22  15  37  23 |

Từ 39 mẫu được chọn lọc qua quá trình phân lập trên môi trường TSA và định danh sinh hóa thu được 99 dòng vi khuẩn.

Sau khi định danh các nhóm vi khuẩn bằng cách thử nghiệm một loạt các phản ứng sinh hóa, kết quả thu được: nghi ngờ có 24 chủng Staphylococcus spp., 13 chủng Micrococcus spp., 9 chủng Bacillus spp., 4 chủng Aeromonas spp., 7 chủng Enterobacteriaceae, 4 chủng Pseudomonas spp., 13 chủng Mycobacterium spp., 1 chủng Neisseria spp., trong đó nghi ngờ có một số loài cụ thể như Staphylococcus aureus, Micrococcus varians, Micrococcus leuteus, Neisseria meningitides, Mycobacterium smegmatis.

Xét về chi: có 8 chi được phát hiện, gồm: *Staphylococcus* sp., *Enterobacteriaceae, Micrococcus sp*, *Aeromonas sp.*, *Pseudomonas sp*, *Mycobacterium sp.* , *Bacillus* sp., *Neisseria* sp. Chi Staphylococcus spp. chiếm tỷ lệ lớn nhất về số lượng 24/99 và thấp nhất là chi Neisseria spp. (1/99).

Xét về loài : Staphylococcus aureus chiếm tỷ lệ lớn nhất về mặt số lượng 18/99 (nguyên nhân thông thường nhất gây ra [nhiễm khuẩn](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Nhi%E1%BB%85m_khu%E1%BA%A9n_do_t%E1%BB%A5_c%E1%BA%A7u&action=edit&redlink=1) trong các loài tụ cầu) và thấp nhất là Neisseria meningitides với số lượng 1/99 (gây ra một loạt các bệnh khác nhau, từ mụn trứng cá nhẹ trên da cho đến nhiễm trùng huyết do tụ cầu nặng).

Từ kết quả định danh sinh hóa, chọn lọc lại 4 mẫu (đại diện cho 4 nhóm vi khuẩn) định danh bằng phản ứng PCR và giải trình tự gen 16S RNA để kiểm tra và có 2/4 mẫu phù hợp với kết quả định danh sinh hóa dựa trên Hệ thống phân loại Bergey.

Bảng 3. Kết quả kiểm tra sinh hóa và sinh học phân tử

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tên chủng | Kết quả định danh sinh hóa | Kết quả định danh sinh học phân tử |
| 17b | Bacillus spp. | Bacillus siamensis |
| 18b | Micrococcus luteus | Micrococcus luteus |
| 31c | Pseudomonas spp. | Virgibacillus halodenitrificans |
| 15e | Staphylococcus aureus | Brachybacterium conglomeratum |

Nhìn chung, các loại vi khuẩn phát hiện trong nghiên cứu này dễ dàng tiếp xúc và xâm nhập vào da và các vết thương hở gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người.

# Kết luận

Vi khuẩn được thu thập dưới ba hình thức: trong nhà, ngoài nhà, trên đường, có sự chênh lệch về mật độ vi khuẩn, cao nhất ở trên đường, tiếp đến là ngoài nhà, thấp nhất là trong nhà.

Đối với mẫu thu thập trong nhà, mật độ vi khuẩn cao nhất là 2.558 CFU.m-3 và thấp nhất là 470 CFU.m-3. Nhà vệ sinh có mật độ vi khuẩn cao nhất, tiếp đến là nhà bếp và phòng khách.

Đối với các mẫu thu ngoài trời, mật độ vi khuẩn cao nhất ở ngã tư đường (1.312 – 1.333 CFU.m-3), thấp ở những nơi có thảm thực vật che phủ lớn và mật độ dân cư thấp (568 - 618 CFU.m-3).

Đối với các mẫu thu trên đường, mật độ vi khuẩn cao hơn 10 - 40 lần mẫu thu trong nhà và ngoài nhà, dao động từ 14.922 – 47.291 CFU.m-3.

Khi định danh vi khuẩn bằng phản ứng sinh hóa, kết quả nghi ngờ có 8 chi bao gồm: *Staphylococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., E*nterobacteriaceae*, *Aeromonas* spp., *Mycobacterium* spp., *Neisseria* spp. Trong đó chi *Staphylococcus* spp. chiếm tỷ lệ lớn nhất.

Cần có nhiều hướng nghiên cứu sâu rộng hơn nhằm tìm hiểu rõ vấn đề ô nhiễm không khí do vi sinh không khí, nhằm có hướng ngăn chặn và khắc phục để chúng không ảnh hưởng đến môi trường sống cũng như sức khỏe con người. Nước ta chưa có một tiêu chuẩn nào đánh giá ô nhiễm môi trường về vi sinh không khí, do vậy việc nghiên cứu và biên soạn các tiêu chuẩn này là rất cần thiết cho công tác bảo vệ môi trường.

Tài liệu tham khảo

[1]. Fredrickson J.K. & cộng sự, “Geomicrobiology of high-level nuclear waste-contaminated vadose sediments at the Hanford site, Washington state”, *Applied and Environmental Microbiology,* Vol. 70 (7), 2004, pp. 4100 – 4230.

[2]. Whitman WB & cộng sự, “Prokaryotes: the unseen majority”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* Vol. 95 (12), 1998, pp. 83 – 6578.

[3]. Choi, Charles Q., *Microbes, Thrive in Deepest Spot on Earth*, LiveScience, 2013.

[4]. Oskin, Becky, *Intraterrestrials: Life Thrives in Ocean Floor*, LiveScience, 2013.

[5]. Lê Hồng Hinh, *Vi Sinh Y Học*, Nhà xuất bản Giáo dục, Tp. Hồ Chí Minh, 2008.

[6]. Abdel Hameed A.A, Khoder M.I, Yuosra S, Osman A.M, Ghanem S., “*Diurnal distribution of airborne* bacteria DNA fungi in the atmosphere of Helwan area, Egypt”, *Science of the total environment,* Vol. 1407, 2009, pp. 621 – 722.

[7]. Abdel Hameed A.A, T. Habeeballah, “Air Microbial Contamination at the Holy Mosque, Makkah, Saudi Arabia”, *Current world environment,* Vol. 8, 2013, pp. 179 – 187.

[8]. Nandini.N, Sivasakthivel S., “Microbiological Pollution of Air in Lal Bagh Botanical Gardens, Bangalore, Karnataka, India”, *International Journal of Science and Research (Ijsr),* Vol. 4, 2014, pp. 648 – 652.

[9]. Cao Hưng & cộng sự, “Nghiên cứu phương pháp đơn giản để kiểm tra độ nhiễm vi sinh vật của không khí phòng pha chế thuốc và tay nhân viên pha chế thuốc”, *Tạp chí Y học*, Tập 2 (3), 1995, tr. 97 – 101.

[10]. Nguyễn Thái Hiệp Nhi, “Bước đầu tìm hiểu trạng thái vi sinh vật trong không khí tại một đường phố và công viên Hà Nội”, *Tạp chí Y học lao động và vệ sinh môi trường,* Tập 14, 1999, tr. 16 – 23.