

HIỆU QUẢ KHÁNG VI SINH VẬT TRÊN BỀ MẶT SÀN CÁC BỆNH VIỆN TỈNH QUẢNG NAM CỦA DUNG DỊCH NANO BẠC TINH DẦU SẢ

Lương Thị Tú Uyên¹, Nguyễn Xuân Hoàn², Nguyễn Thanh Quảng¹,
Lương Quý Phương¹, Nguyễn Thị Như Thảo³, Vũ Ngọc Bội³,
Dương Hồng Quân², Hoàng Thái Hà²,
Trần Quốc Đảm², Đặng Xuân Cường^{4*}

¹Trường Cao đẳng Kỹ thuật và Công nghệ Quảng Nam

²Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

³Trường Đại học Nha Trang

⁴Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang

*Email: cuong_mails@yahoo.com.vn

Ngày nhận bài: 21/8/2019; Ngày chấp nhận đăng: 12/11/2019

TÓM TẮT

Bài báo tập trung vào đánh giá hiệu quả kháng vi sinh vật (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albican*, *Aspergillus niger*, *Salmonella typhi*) bề mặt sàn 03 bệnh viện (Bệnh viện Nhiệt đới, Bệnh viện Đa Khoa, Bệnh viện Y học cổ truyền) trên địa bàn tỉnh Quảng Nam của dung dịch nano bạc tinh dầu sả. Trong từng bệnh viện, mẫu được lấy ở 5 vị trí (4 góc và trung tâm sàn) của 3 phòng bệnh và thời gian lấy mẫu cách nhau 15 phút (0, 15 và 30 phút). Kết quả cho thấy, dung dịch nano bạc tinh dầu sả có hiệu quả kháng vi sinh vật trong khoảng thời gian 30 phút ở cả 3 bệnh viện. Sau 15 phút phun sàn, bình quân số lượng *S. aureus* giảm 57%, *E. coli* giảm 51%, *C. albican* giảm 64%, *A. niger* giảm 60% và *S. typhi* giảm 56% so với số lượng vi sinh vật tương ứng từng chủng ban đầu khi chưa phun sàn. Sau 30 phút, tất cả có sự phát triển nhẹ về số lượng nhưng vẫn đạt ngưỡng hiệu quả về tiêu diệt vi sinh vật. Dung dịch nano bạc tinh dầu sả có tiềm năng trong việc kháng khuẩn ở sàn bệnh viện. Tuy nhiên, để sử dụng dung dịch nano bạc tinh dầu sả như nhân tố tẩy rửa bề mặt sàn bệnh viện thay thế cho chất hóa học thì cần phải có những nghiên cứu sâu hơn.

Từ khoá: Nano bạc, tinh dầu sả, kháng vi sinh vật, bề mặt sàn bệnh viện.

1. GIỚI THIỆU

Ngày nay, công nghệ nano đã và đang thu hút được nhiều chú ý của các nhà khoa học cũng như nhà sản xuất trên thế giới nhờ những ứng dụng và tiềm năng vô cùng to lớn của chúng, đặc biệt là trong nông nghiệp [1, 2] và y dược [3] với những hiệu ứng đặc biệt của vật liệu khi ở kích thước nano. Ngoài ra, công nghệ nano cũng bước đầu được ứng dụng trong bảo quản thực phẩm [4]. Một trong những loại nano phổ biến hiện nay là nano bạc. Nano bạc có thể sử dụng để khử trùng trong y tế rất hiệu quả, an toàn và khả năng kháng khuẩn, khử mùi của chúng được tăng cường hiệu quả hơn khi kết hợp với tinh dầu sả.

Trên thế giới cũng như ở Việt Nam có nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả kháng vi sinh vật của tinh dầu sả, dung dịch nano bạc và dung dịch nano bạc kết hợp với các tinh dầu hoặc các chất có hoạt tính kháng vi sinh vật để tăng cường hiệu quả kháng vi sinh vật. Năm 2010

Singh và cộng sự đã chỉ ra tinh dầu sả ức chế hoàn toàn sự phát triển và khả năng sản sinh độc tố của nấm mốc *Aspergillus flavus* [5]. Dầu sả biểu hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh mẽ chống lại tất cả các vi khuẩn ngoại trừ *E. coli*. *B. subtilis* là loại vi khuẩn nhạy cảm nhất đối với tất cả các loại tinh dầu. Tinh dầu có tác dụng kháng nấm mạnh đối với cả *A. niger* và *C. albicans* với giá trị đường kính vùng ức chế trung bình (mm) tương ứng là 20-26 mm và 27-29 mm [6]. Hoạt tính kháng khuẩn của hạt nano bạc được thể hiện đối với vi khuẩn *S. aureus* và *E. coli*, điều này cho thấy nano bạc có thể sử dụng như vật liệu kháng khuẩn hiệu quả [7]. Năm 2014, Nguyễn Thị Kim Cúc và cộng sự đã chỉ ra nồng độ ức chế tối thiểu cho các chủng vi khuẩn (*Bacillus cereus* và *Listonella damsela*) là 20 µg/mL; nồng độ diệt khuẩn tối thiểu là 40 µg/ml khi sử dụng phức hệ nanochitosan - tinh dầu nghệ và nano bạc. Tác dụng diệt khuẩn của phức hệ cho thấy tiềm năng ứng dụng của chúng trong y học và nông nghiệp như các chất khử trùng hoặc bảo vệ thực phẩm [8].

Hiện nay, các chất tẩy rửa bề mặt đa số là chất hóa học tổng hợp, nên khi sử dụng chúng trong một thời gian dài, chúng thường gây ra những kích ứng da, niêm mạc mắt, niêm mạc phổi đối với người sử dụng. Do vậy, các nhà khoa học, nhà sản xuất luôn tìm kiếm chất tẩy rửa bề mặt có nguồn gốc từ tự nhiên.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm về hiệu quả kháng khuẩn của dung dịch nano bạc tinh dầu sả, hiệu quả kháng vi sinh vật (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albican*, *Aspergillus niger*, *Salmonella typhi*) bề mặt sàn 03 bệnh viện (Bệnh viện Nhiệt đới, Bệnh viện Đa Khoa, Bệnh viện Y học cổ truyền (BV YHCT)) trên địa bàn tỉnh Quảng Nam của dung dịch nano bạc tinh dầu sả đã được thử nghiệm, phân tích và trình bày trong bài báo này. Các vi sinh vật được lựa chọn phân tích trong nghiên cứu này là những vi sinh vật tồn tại phổ biến ở trong thực phẩm khô, thực phẩm tươi sống, phân, bệnh viện. Chúng dễ dàng gây ngộ độc, tiêu chảy cho người bị nhiễm.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Dung dịch nano bạc tinh dầu sả có khả năng kháng vi sinh vật *S. aureus*, *E. coli*, *C. albican*, *A. niger* và *S. typhi*, được chuẩn bị theo Lương Thị Tú Uyên và cộng sự [9], cụ thể: AgNO₃ 99,9% 1 mM và NaOH 0,1N mua của Daejung, Hàn Quốc. Mẫu lá sả tươi thu tại Thành phố Tam Kỳ, tỉnh Quảng Nam, Việt Nam. Mẫu lá sả tươi được rửa sạch, cắt nhỏ và chiết tinh dầu ở 90 °C với tỷ lệ lá sả/nước cất là ¼ (w/v) trong thời gian 60 phút. Cuối cùng, thu dịch chiết tinh dầu lá sả bằng cách lọc hỗn hợp giấy lọc. Dịch chiết tinh dầu lá sả đồng hóa với dung dịch AgNO₃ 1 mM (AgNO₃ 99,9%) theo tỷ lệ 1/4 (v/v). Sau đó, thêm chất bảo vệ 0,3% PVA (Polyvinylalcohol 500) và điều chỉnh dung dịch về pH 7 bằng dung dịch NaOH 0,1N. Thể tích chất bảo vệ là 12,5 mL. Thời gian khuấy có gia nhiệt ở 40 °C trong thời gian 3 giờ. Cuối cùng, dung dịch được ủ ở nhiệt độ 40 °C trong 24 giờ sẽ thu nhận được dung dịch nano bạc tinh dầu sả.

2.2. Quy trình xử lý và thu nhận mẫu

- Các phòng bệnh đều được phun sương sát và kín bề mặt sàn, không để hiện tượng đọng ẩm, phân tán ẩm không đều, không được để sương lây nhiễm sang giường chiếu và các dụng cụ khác ngoài sàn. Trong quá trình phun sương, chỉ có người thực hiện thí nghiệm ở trong phòng bệnh.

- Lấy mẫu bằng tăm bông, quệt trên nền nhà - nơi cần lấy mẫu.

- Mỗi phòng bệnh được lấy tại 5 vị trí (4 góc nhà và trung tâm phòng bệnh). Trước hết, thực hiện ở góc trái của phòng, đi vào giữa phòng, lấy góc trái, góc phải rồi quay ra góc phải

sát cửa. Thời gian lấy mẫu cách nhau 15 phút (0, 15 và 30 phút). Hiệu quả kháng khuẩn của dung dịch nano bạc tinh dầu sả được triển khai thử nghiệm ở bệnh viện Nhiệt đới (Khoa Nhi), bệnh viện Đa Khoa (Khoa Sản), bệnh viện Y học cổ truyền (BV YHCT) (Khoa Lão học) và mỗi bệnh viện sử dụng 3 phòng bệnh để đánh giá. Các nghiệm thức đều được lặp lại 3 lần.

- Mẫu được bảo quản trong ống nước muối sinh lý và bảo quản lạnh trong thùng xốp đưa về phòng thí nghiệm.

2.3. Định lượng vi sinh vật

- Đánh giá hoạt tính kháng vi sinh vật của dung dịch nano bạc tinh dầu sả trên diện rộng ở 03 bệnh viện thuộc địa bàn tỉnh Quảng Nam ở điều kiện xử lý vi sinh vật khác nhau bằng các TCVN và phương pháp công bố trên thế giới, cụ thể: Định lượng *C. albican* [10]; Định lượng *E. coli* [11]; Định lượng *S. aureus* [12]; Định lượng *A. niger* [13]; Định lượng *S. typhi* [14].

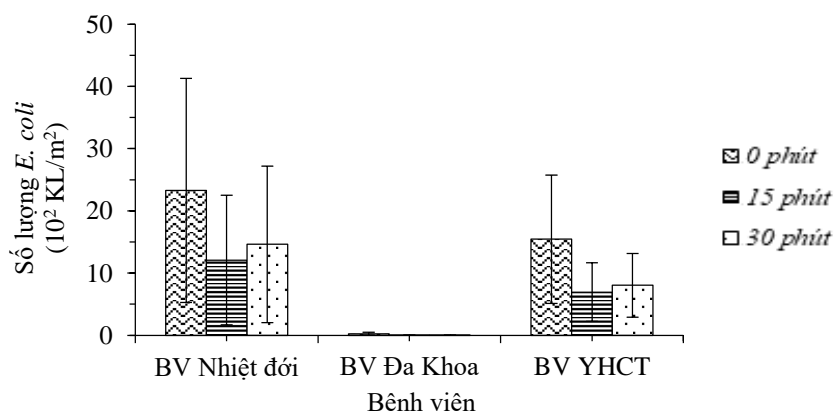
2.4. Phân tích dữ liệu

Phân tích và thể hiện dữ liệu bằng phần mềm MS. Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hoạt tính kháng *E. coli*

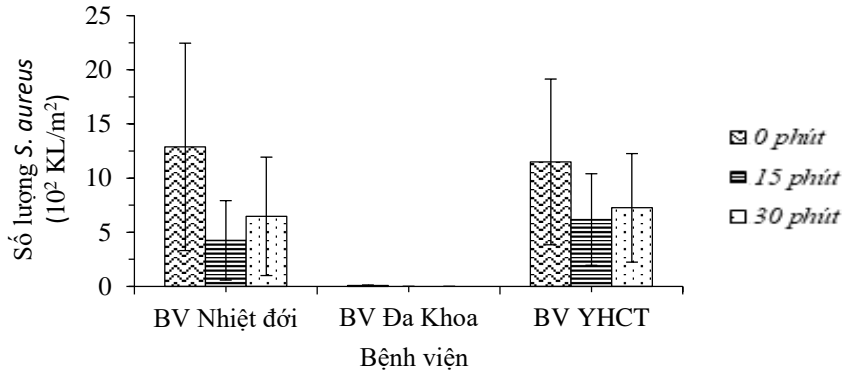
Hoạt tính kháng *E. coli* trên bề mặt phòng điều trị bệnh tại 3 bệnh viện của dung dịch nano bạc tinh dầu sả (Hình 1) cho thấy, số lượng *E. coli* ban đầu khi chưa xử lý bề mặt tại bệnh viện Nhiệt đới là $23,30 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *E. coli* giảm 48% còn $12,09 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 21% lên $14,63 \times 10^2$. Tại bệnh viện Đa khoa, số lượng *E. coli* ban đầu là $0,27 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *E. coli* giảm 100%, sau 30 phút *E. coli* không xuất hiện trở lại và tại bệnh viện Y học cổ truyền, số lượng *E. coli* ban đầu là $15,44 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *E. coli* giảm 54% xuống còn $6,94 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 16% lên $8,04 \times 10^2$. Năm 2010, Nguyễn Thị Thanh Loan và cộng sự đã chế tạo thành công vật liệu nano Ag/TiO₂ có hoạt lực diệt khuẩn *E. coli* hoàn toàn ở nồng độ vi khuẩn $2,6 \times 10^6$ CFU/mL. Các hạt Ag kích thước khoảng 8-10 nm được mang trên bề mặt các hạt TiO₂ kích thước khoảng 120 nm. Các kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần hoàn thiện công nghệ sản xuất vật liệu bạc nano trên chất mang để ứng dụng vào trong y học và công nghệ môi trường với vai trò là các tác nhân kháng nấm, kháng khuẩn [15].



Hình 1. Hiệu quả kháng *E. coli* trên bề mặt phòng điều trị bệnh tại 03 bệnh viện của tỉnh Quảng Nam

3.2. Hoạt tính kháng *S. aureus*

Hoạt tính kháng *S. aureus* trên bề mặt phòng điều trị bệnh tại 3 bệnh viện của dung dịch nano bạc tinh dầu sả (Hình 2) cho thấy, số lượng *S. aureus* ban đầu khi chưa xử lý bề mặt tại bệnh viện Nhiệt đới là $12,89 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. aureus* giảm 67% xuống còn $4,25 \times 10^2$, sau 30 phút tăng nhẹ 52% lên $6,46 \times 10^2$. Tại bệnh viện Đa khoa, số lượng *S. aureus* ban đầu là $0,09 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. aureus* giảm 100%, sau 30 phút *S. aureus* không xuất hiện trở lại và tại bệnh viện Y học cổ truyền, số lượng *S. aureus* ban đầu là $11,50 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. aureus* giảm 46% xuống còn $6,18 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 17% lên $7,26 \times 10^2$.

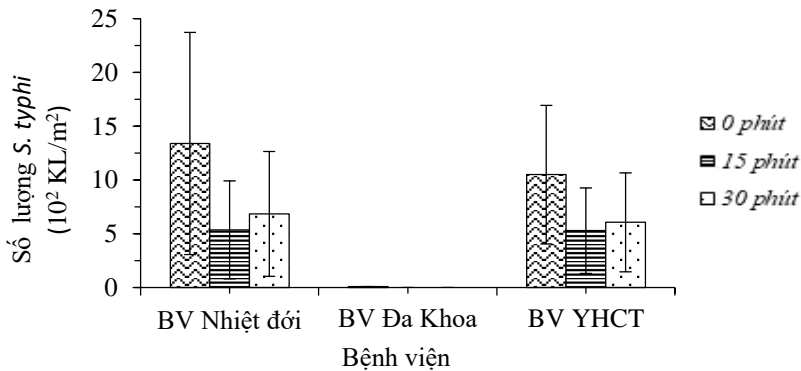


Hình 2. Hiệu quả kháng *S. aureus* trên bề mặt phòng điều trị tại 03 bệnh viện của tỉnh Quảng Nam

S. aureus và *E. coli* đã được chứng minh là bị ức chế bởi các hạt nano bạc và hoạt tính kháng khuẩn của các hạt nano bạc ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ hoặc độ pH, điều này cho thấy nano bạc có thể được sử dụng như vật liệu kháng khuẩn hiệu quả [16].

3.3. Hoạt tính kháng *S. typhi*

Hoạt tính kháng *S. typhi* trên bề mặt phòng điều trị bệnh tại 3 bệnh viện của dung dịch nano bạc tinh dầu sả (Hình 3) cho thấy, số lượng *S. typhi* ban đầu khi chưa xử lý bề mặt tại bệnh viện Nhiệt đới là $13,40 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. typhi* giảm 60% xuống còn $5,36 \times 10^2$, sau 30 phút tăng nhẹ 28% lên $6,85 \times 10^2$. Tại bệnh viện Đa khoa, số lượng *S. typhi* ban đầu là $0,08 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. typhi* giảm 100%, sau 30 phút *S. typhi* không xuất hiện trở lại và tại bệnh viện Y học cổ truyền, số lượng *S. typhi* ban đầu là $10,50 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *S. typhi* giảm 50% xuống còn $5,29 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 15% lên $6,07 \times 10^2$.

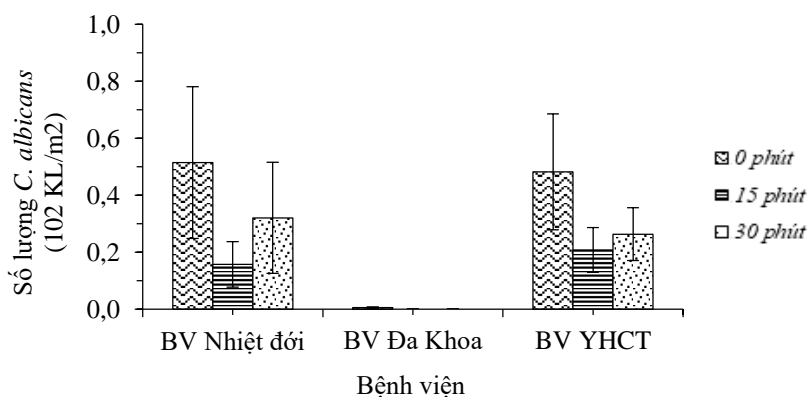


Hình 3. Hiệu quả kháng *S. typhi* trên bề mặt phòng điều trị tại 03 bệnh viện của tỉnh Quảng Nam

Hoạt tính kháng khuẩn của nano bạc nồng độ 6 mg/mL và 60 mg/mL đã được thể hiện thông qua việc làm giảm 5 log đối với quần thể vi khuẩn (*S. aureus*, *L. innocua*, *S. choleraesuis*, *P. aeruginosa*, *E. coli* và *B. cereus*) sau 30 đến 60 phút ngâm. Nano bạc sả có hiệu quả xử lý tốt hơn so với nước và natri cacbonat (hợp chất thường được áp dụng trong các quy trình làm sạch tại chỗ trong ngành công nghiệp thực phẩm) trong việc loại bỏ các tế bào *B. cereus* bám dính khỏi các bề mặt thép không gỉ. Kết quả thể hiện, hạt nano bạc được sử dụng như chất kháng sinh trong ngành công nghiệp thực phẩm để khử trùng các dụng cụ tiếp xúc với thực phẩm [17].

3.4. Hoạt tính kháng *C. albicans*

Hoạt tính kháng *C. albicans* trên bề mặt phòng điều trị tại 3 bệnh viện của dung dịch nano bạc tinh dầu sả (Hình 4) cho thấy, số lượng *C. albicans* ban đầu khi chưa xử lý bề mặt tại bệnh viện Nhiệt đới là $0,51 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *C. albicans* giảm 67% xuống còn $0,16 \times 10^2$, sau 30 phút tăng gấp đôi lên $0,32 \times 10^2$. Tại bệnh viện Đa khoa, số lượng *C. albicans* ban đầu là $0,01 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *C. albicans* giảm 100%, sau 30 phút *C. albicans* không xuất hiện trở lại và tại bệnh viện Y học cổ truyền, số lượng *C. albicans* ban đầu là $0,48 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *C. albicans* giảm 56% xuống còn $0,21 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 24% lên $0,26 \times 10^2$.

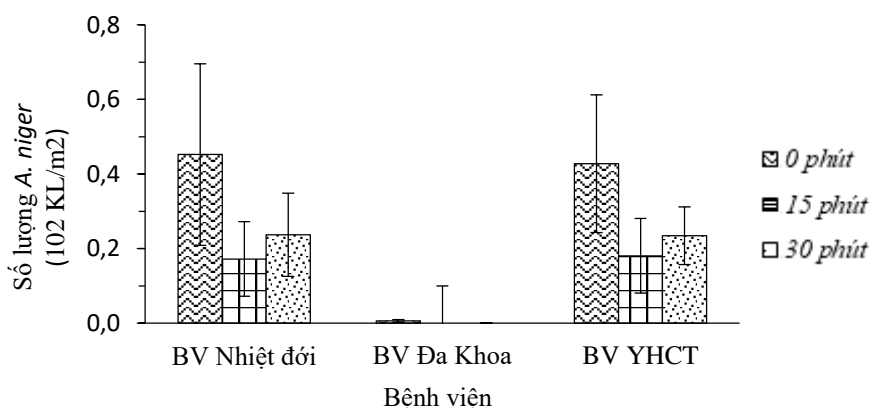


Hình 4. Hiệu quả kháng *C. albicans* trên bề mặt phòng điều trị tại 03 bệnh viện của tỉnh Quảng Nam

Trong những năm gần đây, tinh dầu sả được giới khoa học rất quan tâm bởi khả năng ức chế hoạt động sống của một số nhóm vi sinh vật gây bệnh và hoạt tính dược lý của chúng. Chúng có khả năng ức chế sự hình thành các màng sinh học bởi *C. albicans*, *L. monocytogenes*, màng sinh học là nguyên nhân chính gây nhiễm trong công nghiệp sản xuất thực phẩm, vì chúng rất khó bị loại trừ trong quá trình vệ sinh hệ thống trang thiết bị [18, 19].

3.5. Hoạt tính kháng *A. niger*

Hoạt tính kháng *A. niger* trên bề mặt phòng điều trị bệnh tại 3 bệnh viện của dung dịch nano bạc tinh dầu sả (Hình 5) cho thấy, số lượng *A. niger* ban đầu khi chưa xử lý bề mặt tại bệnh viện Nhiệt đới là $0,45 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *A. niger* giảm 62% xuống còn $0,17 \times 10^2$, sau 30 phút tăng 41% lên $0,24 \times 10^2$. Tại bệnh viện Đa khoa, số lượng *A. niger* ban đầu là $0,01 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *A. niger* giảm 100%, sau 30 phút *A. niger* không xuất hiện trở lại và tại bệnh viện Y học cổ truyền, số lượng *A. niger* ban đầu là $0,43 \times 10^2$, sau xử lý 15 phút số lượng *A. niger* giảm 58% xuống còn $0,18 \times 10^2$, sau 30 phút có tăng nhẹ 33% lên $0,24 \times 10^2$.



Hình 5. Hiệu quả kháng *A. niger* trên bề mặt phòng điều trị tại 03 bệnh viện của tỉnh Quảng Nam

Tinh dầu sả biểu hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh mẽ chống lại tất cả các vi khuẩn ngoại trừ *E. coli*. Đường kính vùng ức chế trung bình (mm) đối với vi khuẩn dao động trong khoảng 27-38 mm. Tinh dầu cũng cho thấy tác dụng kháng nấm mạnh đối với cả *A. niger* và *C. albicans* với giá trị đường kính vùng ức chế trung bình (mm) tương ứng là 20-26 mm và 27-29 mm [6]. Xét về khả năng kháng vi sinh vật của hạt nano kết hợp tinh dầu luôn là mạnh mẽ, tiềm năng khai thác và ứng dụng hạt nano tinh dầu trong cuộc sống là rất lớn, tuy nhiên cần phải có rất nhiều nghiên cứu chuyên sâu hơn, điều này được Mahendra và cộng sự công bố năm 2017 [20].

4. KẾT LUẬN

Kết quả đã bước đầu chứng minh được hiệu quả kháng 05 loài vi sinh vật *S. aureus*, *E. coli*, *C. albican*, *A. niger*, *S. typhi* trên bề mặt sàn 03 bệnh viện ở tỉnh Quảng Nam trong thời gian 30 phút. Sau 30 phút phun sàn, ở bệnh viện Đa Khoa (Khoa Sản), bình quân số lượng *S. aureus* giảm 100%, *E. coli* giảm 97%, *C. albican* giảm 100%, *A. niger* giảm 100% và *S. typhi* giảm 100%; ở bệnh viện Nhiệt đới (Khoa Nhi), bình quân số lượng *S. aureus* giảm 50%, *E. coli* giảm 37%, *C. albican* giảm 38%, *A. niger* giảm 48% và *S. typhi* giảm 49%; ở bệnh viện Y học Cổ truyền (Khoa Lão học), bình quân số lượng *S. aureus* giảm 37%, *E. coli* giảm 48%, *C. albican* giảm 45%, *A. niger* giảm 45% và *S. typhi* giảm 42% so với số lượng vi sinh vật tương ứng từng chủng ban đầu khi chưa phun sàn. Tuy nhiên, hoạt tính kháng khuẩn của dung dịch nano bạc tinh dầu sả có thời gian tác dụng chưa kéo dài như các chất tẩy rửa hoá học hiện có trên thị trường. Kết quả này bước đầu đã thể hiện tiềm năng ứng dụng dung dịch nano bạc tinh dầu sả trong tẩy rửa bề mặt bệnh viện, trong tương lai có thể thay thế các chất tẩy rửa bề mặt có nguồn gốc hoá học gây ảnh hưởng sức khoẻ con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ashish K., Ritika J. - Synthesis of nanoparticles and their application in agriculture, *Acta Scientific Agriculture* **2** (3) (2018) 10-13.
2. Ram P., Atanu B., Quang D.N. - Nanotechnology in sustainable agriculture: Recent developments, challenges, and perspectives, *Frontiers in Microbiology* **8** (2017) 1014.
3. Chen X., Schluesener H. J. - Nanosilver: A nanoparticle in medical application, *Toxicology Letters* **176** (1) (2008) 1-12.

4. Marilena C., Donia D., Gianfranco S., Riccarda A. - Silver nanoparticles in polymeric matrices for fresh food packaging, *Journal of King Saud University - Science* **28** (4) (2016) 273-279.
5. Singh P., Shukla R., Kumar A., Prakash B., Singh S., Dubey N.K. - Effect of *Citrus reticulata* and *Cymbopogon citratus* essential oils on *Aspergillus flavus* growth and aflatoxin production on *Asparagus racemosus*, *Mycopathologia* **170** (3) (2010) 195-202.
6. Ashish K.G., Ritam M., Deepak G. - A study on antimicrobial activities of essential oils of different cultivars of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*), *Pharmaceutical Sciences* **22** (2016) 64-169.
7. Kim S.H., Hyeong-Seon L., Deok-Seon R., Soo-Jae C., Dong-Seok L. - Antibacterial activity of silver-nanoparticles against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Korean Journal and Microbiology and Biotechnology* **39** (1) (2011) 77-85.
8. Nguyễn Thị Kim Cúc, Trần Thị Kim Dung, Nguyễn Mai Anh, Nguyễn Thị Ngoan, Phạm Việt Cường - Đánh giá hoạt tính đối kháng vi khuẩn của phức hệ nanochitosan-tinh dầu nghệ và nano bạc, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* **52** (2) 179-186.
9. Lương Thị Tú Uyên - Nghiên cứu hoàn thiện quy trình tổng hợp keo nano bạc từ dung dịch $AgNO_3$ bằng tác nhân khử dịch chiết nước lá sả để sản xuất dung dịch keo nano bạc làm chất kháng khuẩn tại các cơ sở y tế của tỉnh Quảng Nam, Đề tài KHCN cấp tỉnh Quảng Nam, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Nam (2017).
10. U.S. FDA - Pharmaceutical microbiology manual, Office of Regulatory Affairs, Office of Regulatory Science, Medical Products and Tobacco Scientific Staff (2015) 3-30.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia - TCVN 9976:2013 - Thịt và thủy sản - Định lượng *Escherichia coli* bằng phương pháp sử dụng đĩa đếm Petrifilm™, Hà Nội (2013).
12. Tiêu chuẩn Quốc gia - TCVN 7927:2008 - Thực phẩm - Phát hiện và định lượng *Staphylococcus aureus* bằng phương pháp tính số co xác suất lớn nhất, Hà Nội (2008).
13. Thường Quy kỹ thuật định danh nấm mốc *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigates* trong thực phẩm. (Nguồn: <http://en.canthostnews.vn/?tabid=177&NDID=1964>)
14. TCVN 4829:2005 (ISO 6579:2002) - Vi sinh vật trong thực phẩm về thức ăn và chăn nuôi - Phương pháp phát hiện Samonella trên đĩa thạch. Bộ Khoa học và Công nghệ.
15. Nguyễn Thị Thanh Loan, Trần Quang Vinh, Nguyễn Thế Anh, Nguyễn Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Nhiệm, Bùi Duy Du, Trần Thị Ngọc Dung, Nguyễn Thúy Phương, Chu Quang Hoàng, Lê Thị Hoài Nam, 2010. Nghiên cứu chế tạo vật liệu khử khuẩn Ag/TiO_2 kích thước nano và đánh giá hiệu lực diệt khuẩn *E.coli*, *Tạp chí Hóa học* **48** (4C) (2010) 366-370.
16. Araújo E.A., Andrade N.J., da Silva L.H., Bernardes P.C., de C. Teixeira A.V., de Sá J.P., Fialho J.F. Jr., Fernandes P.E., - Antimicrobial effects of silver nanoparticles against bacterial cells adhered to stainless steel surfaces, *Journal of Food Protection* **75** (4) (2012) 701-705.
17. Ahmad K., Aziz Z. - *Mitragyna speciosa* use in the northern states of Malaysia: a cross-sectional study, *Journal of Ethnopharmacology* **141** (1) (2012) 446-450.
18. Maíra M.M.d.O., Danilo F.B., Maria d.G.C., Eduardo A., Roberta H.P. - Disinfectant action of *Cymbopogon* sp. essential oils in different phases of biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface, *Food Control* **21** (4) (2010) 549-553.

19. Huỳnh Thị Hà, Hoàng Anh Sơn - Một số nghiên cứu về khả năng diệt khuẩn của nano bạc trên vật liệu vải sợi, Tạp chí Phân tích Hoá, Lý và Sinh học **12** (3) (2007) 9-13.
20. Mahendra R., Priti P., Priti J., Gauravi A., Avinash P.I., Marcos D., Susana Z. - Synergistic antimicrobial potential of essential oils in combination with nanoparticles: Emerging trends and future perspectives, International Journal of Pharmaceutics **519** (1-2) (2017) 67-78.

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL EFFECT OF LEMONGRASS OIL NANOSILVER SOLUTION ON HOSPITALS FLOOR SURFACE IN QUANG NAM PROVINCE

Luong Thi Tu Uyen¹, Nguyen Xuan Hoan², Nguyen Thanh Quang¹,
Luong Quy Phuong¹, Nguyen Thi Nhu Thao³, Vu Ngoc Boi³,
Duong Hong Quan², Hoang Thai Ha²,
Tran Quoc Dam², Dang Xuan Cuong^{4*}

¹QuangNam College of Economics and Technology

²Ho Chi Minh City University of Food Industry

³Nha Trang University

⁴Nha Trang Institute of Technology Application and Research

*Email: cuong_mails@yahoo.com.vn

This paper focuses on assessing the effectiveness of antimicrobial activity of nanosilver lemongrass oil on the floor surfaces of Tropical Hospital, General Hospital and Hospital of Traditional Medicine in Quang Nam province. The target microorganisms included *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* and *Salmonella typhi*. In each hospital, samples were taken in five positions (four corners and floor center) of three sick rooms in every 15 minutes. The results showed that the lemongrass oil nanosilver solution was effective in antimicrobial in 30 minutes in all three hospitals. After 15 minutes of floor spraying, the average number of microorganisms (*S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans*, *A. niger*, and *S. typhi*) decreased by 57%, 51%, 64%, 60%, and 56%, respectively, compared to the initial number of microorganisms without floor spraying. After 30 minutes, a slight growth of microorganisms was observed but the antibacterial effect was still acceptable. In conclusions, the lemongrass oil nanosilver solution has the potential in bacterial treatment on the hospital floors, however, further studies are necessary to verify the application of this solution as a cleaning agent on the hospital floors instead of chemicals.

Keywords: Nano silver, lemongrass oil, anti-microbial, hospital floor surface.