

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HẢI PHÒNG

**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP THÀNH PHỐ
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025-2026**

Tên dự án: Nhang đuổi muỗi từ củ Bách bộ và vỏ bưởi

Lĩnh vực dự thi: Y sinh và khoa học sức khỏe

Loại dự án: Dự án khoa học

MÃ DỰ ÁN:..... (Sở GDĐT cấp)

VỊ TRÍ:..... (Sở GDĐT cấp)

Hải Phòng, tháng 11 năm 2025

1. Câu hỏi nghiên cứu

1.1. Thuyết minh về sự đóng góp của dự án vào lĩnh vực nghiên cứu.

1.1.1. Lí do chọn đề tài

Trong những năm gần đây, tình hình dịch bệnh do muỗi truyền, đặc biệt là sốt xuất huyết Dengue, viêm não Nhật Bản và sốt rét đang có xu hướng gia tăng tại Việt Nam, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cộng đồng và kinh tế xã hội. Biện pháp phổ biến hiện nay để phòng chống muỗi là sử dụng hương muỗi, thuốc xịt hoặc dung dịch diệt côn trùng hóa học. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng các sản phẩm này thường chứa hoạt chất hóa học tổng hợp như *pyrethroid*, *allethrin*, hoặc *DEET*, có thể gây kích ứng da, rối loạn hô hấp, thậm chí tác động thần kinh và ô nhiễm không khí trong nhà khi sử dụng lâu dài.

Vì vậy, việc tìm kiếm và phát triển các sản phẩm đuổi và tiêu diệt muỗi có nguồn gốc tự nhiên, an toàn, thân thiện với môi trường đang trở thành xu hướng nghiên cứu được quan tâm rộng rãi trong lĩnh vực hóa học xanh và sinh học ứng dụng.

Trong bối cảnh dịch bệnh do muỗi truyền, đặc biệt là bệnh sốt xuất huyết, ngày càng gia tăng, việc tìm ra biện pháp đuổi muỗi an toàn, hiệu quả và thân thiện với môi trường là vô cùng cần thiết. Trong khi đó, củ Bách bộ là nguồn nguyên liệu có sẵn tại địa phương và được đánh giá là dược liệu quý trong y học cổ truyền, có tác dụng trừ sâu, đuổi muỗi, kháng viêm, và được xem là nguyên liệu tự nhiên an toàn. Vỏ bưởi là phế phẩm tự nhiên thường bị bỏ đi sau khi sử dụng, nhưng lại chứa nhiều tinh dầu có khả năng đuổi muỗi, kháng khuẩn và tạo mùi hương dễ chịu.

Từ thực tế đó, nhóm chúng em mong muốn tận dụng nguồn nguyên liệu tự nhiên, sẵn có, rẻ tiền và thân thiện với môi trường để tạo ra sản phẩm nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi. Nghiên cứu này không chỉ giúp giảm thiểu rác thải hữu cơ, mà còn góp phần bảo vệ sức khỏe cộng đồng, hạn chế sử dụng hóa chất độc hại. Đồng thời nâng cao ý thức bảo vệ môi trường và phát huy giá trị của các nguyên liệu sẵn có tại địa phương.

Từ những thực tiễn trên chúng em lựa chọn đề tài “Nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi” được thực hiện với mục tiêu tận dụng nguồn nguyên liệu tự nhiên sẵn có tại địa phương, tạo ra sản phẩm sinh học có khả năng xua đuổi và tiêu diệt muỗi mà không gây hại đến sức khỏe con người.

1.1.2. Những đóng góp của đề tài

* Đóng góp về mặt khoa học

Đề tài đã dựa trên các đặc tính sinh học của hai nguyên liệu chính:

Củ bách bộ (*Stemona tuberosa*) có chứa hoạt chất alkaloid tự nhiên, đặc biệt là stemonin, có tác dụng gây tê liệt thần kinh muỗi, làm giảm khả năng hoạt động và sinh sản của chúng.



Vỏ bưởi chứa nhiều tinh dầu tự nhiên như limonene, pinene và myrcene, có khả năng xua đuổi muỗi nhờ mùi hương mạnh và tính kháng côn trùng.



Sự kết hợp giữa hai thành phần này giúp sản phẩm không chỉ đuổi muỗi mà còn làm tê liệt muỗi khi tiếp xúc, nâng cao hiệu quả phòng chống côn trùng một cách an toàn. Ngoài ra, quá trình nghiên cứu còn giúp xác định tỷ lệ phối trộn hợp lý giữa bột vỏ bưởi, bột củ bách bộ, than tre và chất kết dính tự nhiên, đảm bảo nhang cháy đều, hương thơm dễ chịu và không gây kích ứng.

* Đóng góp về mặt môi trường

Dự án tận dụng phế phẩm nông nghiệp như vỏ bưởi – vốn thường bị bỏ đi sau khi sử dụng – để chế tạo sản phẩm có ích. Điều này giúp giảm thiểu rác thải hữu cơ, hạn chế ô nhiễm môi trường và khuyến khích lối sống “xanh”. Sản phẩm nhang hoàn toàn không chứa hóa chất tổng hợp, không gây khói độc, góp phần bảo vệ bầu không khí và sức khỏe người sử dụng.

* Đóng góp về mặt kinh tế – xã hội

Việc sản xuất nhang đuổi, diệt muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi có thể thực hiện dễ dàng với chi phí thấp, phù hợp cho hộ gia đình và cơ sở sản xuất nhỏ. Sản phẩm có tiềm năng thương mại hóa cao, góp phần tăng thu nhập cho người dân, nhất là ở vùng trồng bưởi và bách bộ. Đây cũng là một ví dụ tiêu biểu cho mô hình kinh tế tuần hoàn, khi chất thải nông nghiệp được tái chế thành sản phẩm hữu ích cho cộng đồng.

* Đóng góp về mặt giáo dục và nhận thức cộng đồng

Dự án không chỉ mang giá trị khoa học mà còn có ý nghĩa giáo dục sâu sắc. Thông qua việc thực hiện đề tài, học sinh được rèn luyện kỹ năng nghiên cứu, thử nghiệm, tư duy sáng tạo và làm việc nhóm. Đồng thời, dự án giúp nâng cao nhận thức của cộng đồng về việc sử dụng sản phẩm tự nhiên, góp phần xây dựng thói quen tiêu dùng an toàn, thân thiện với môi trường.

Đề tài “Nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi” là sự kết hợp giữa kiến thức khoa học và thực tiễn đời sống, mang lại nhiều giá trị thiết thực trong bảo vệ sức khỏe và môi trường. Sản phẩm không chỉ thể hiện tinh thần sáng tạo, tiết kiệm, thân thiện với thiên nhiên, mà còn mở ra hướng đi mới cho các giải pháp sinh học thay thế hóa chất trong phòng chống côn trùng.

1.2. Xác định mục tiêu

* Mục tiêu tổng quát:

Nghiên cứu và chế tạo được sản phẩm nhang đuổi muỗi từ nguyên liệu tự nhiên là vỏ bưởi và củ bách bộ, an toàn cho sức khỏe con người, thân thiện với môi trường, có khả năng tiêu diệt, xua đuổi muỗi hiệu quả.

* Mục tiêu cụ thể:

- Xác định được đặc tính hóa học của vỏ bưởi và củ bách bộ có khả năng đuổi hoặc tiêu diệt muỗi:

+ Phân tích thành phần tinh dầu trong vỏ bưởi (limonene, pinene, myrcene) có khả năng xua đuổi muỗi.



+ Phân tích hoạt chất trong củ bách bộ các alkaloid có tác dụng gây tê liệt hệ thần kinh muỗi.



Thu hoạch củ Bách bộ

- Chế tạo được sản phẩm nhang đuổi muỗi hoàn chỉnh từ hỗn hợp bột vỏ bưởi, bột củ bách bộ, than tre và chất kết dính tự nhiên (bột bời lời, bột năng).
- + Xác định tỷ lệ pha trộn phù hợp giúp nhang cháy đều, khói nhẹ, mùi dễ chịu.
- Đánh giá hiệu quả đuổi muỗi của sản phẩm bằng phương pháp khoa học:
 - + Phương pháp thực nghiệm đối chứng: So sánh số lượng muỗi bị xua đuổi trong không gian thử nghiệm có và không có nhang.
 - + Phương pháp quan sát và đo đếm: Ghi nhận tỷ lệ muỗi rời khỏi khu vực thử nghiệm sau 5 – 10 – 15 phút.
 - + Phương pháp định lượng mùi và khói: Đánh giá cảm quan
- Đánh giá mức độ an toàn và thân thiện môi trường của sản phẩm:
 - + Kiểm tra mùi hương, khói, phản ứng của người sử dụng trong điều kiện thực tế.
 - + So sánh với nhang công nghiệp chứa hóa chất (DEET, permethrin) để chứng minh tính an toàn.
- Đề xuất khả năng ứng dụng thực tiễn và nhân rộng mô hình sản xuất trong cộng đồng, đặc biệt ở các khu vực nông thôn hoặc vùng trồng bưởi, củ bách bộ.
- Sản phẩm nhang đuổi muỗi tự nhiên có hiệu quả đuổi muỗi $\geq 80\%$ trong vòng 15 phút thử nghiệm.

- Sản phẩm không gây khó chịu, không ảnh hưởng đến sức khỏe người hít phải.

- Xác định được công thức pha trộn tối ưu và hướng ứng dụng trong sản xuất quy mô nhỏ.

Với các mục tiêu cụ thể và phương pháp đánh giá khoa học rõ ràng, đề tài hướng đến việc chứng minh hiệu quả thực tế của sản phẩm nhang đuổi muỗi tự nhiên, góp phần ứng dụng tri thức khoa học vào đời sống và bảo vệ sức khỏe cộng đồng một cách bền vững.

2. Thiết kế và phương pháp

Thiết kế kế hoạch nghiên cứu theo mục tiêu; trình bày phương pháp thu thập số liệu (khảo sát, điều tra, thực hành, thí nghiệm...), trong đó thể hiện rõ các tham số, thông số, biến số phù hợp với mục tiêu nghiên cứu.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được các mục tiêu đã đề ra, nhóm nghiên cứu sử dụng các phương pháp khoa học sau:

a. Phương pháp thu thập tài liệu

- Tìm hiểu tài liệu về thành phần hóa học và công dụng của vỏ bưởi, củ bách bộ, than tre từ sách, báo khoa học, internet và các nghiên cứu trước đây.

- Tham khảo các tài liệu về kỹ thuật làm nhang tự nhiên và các biện pháp đuổi muỗi sinh học.

b. Phương pháp thực nghiệm

- Tiến hành chế tạo nhang đuổi muỗi từ vỏ bưởi và củ bách bộ theo nhiều tỉ lệ phối trộn khác nhau để xác định công thức tối ưu.

- Thử nghiệm hiệu quả đuổi muỗi bằng mô hình hộp thử nghiệm (chuồng muỗi nhỏ) trong điều kiện có kiểm soát.

c. Phương pháp quan sát và đo đếm

- Ghi nhận số lượng muỗi di chuyển khỏi khu vực thử nghiệm sau 5, 10, 15 phút.

- Đánh giá mức độ khói và mùi hương của sản phẩm theo cảm quan của người thử nghiệm.

d. Phương pháp so sánh đối chứng

So sánh hiệu quả giữa:

1. Nhang từ củ bách bộ và vỏ bưởi (sản phẩm nghiên cứu).
2. Nhang hóa học thông thường (loại chứa DEET hoặc hương công nghiệp).
3. Không dùng nhang (điều kiện đối chứng).

4. Phân tích kết quả để xác định tỷ lệ xua đuôi muối thực tế và tính an toàn của sản phẩm.

2.2. Thiết kế thí nghiệm

a. Chuẩn bị nguyên liệu

- Củ bách bộ: Thu hoạch về rửa sạch thái rồi phơi khô xay thành bột mịn.



- Vỏ bưởi: rửa sạch, phơi khô, nghiền thành bột mịn.





- Than tre: tạo độ cháy và duy trì hương khói.
- Chất kết dính tự nhiên: bột bời lời hòa với nước.
- Khuôn ép nhang: dạng tròn tháp hoặc nén thủ công.

b. Các bước chế tạo

Nguyên liệu chính của 1 kg bột nhang:

Thành phần	Tỷ lệ (%)	Khối lượng (gram)	Công dụng
Bột vỏ bưởi (đã phơi khô, ngh)	35%	350g	Tạo mùi hương thơm limonene giúp xua đuổi.
Bột bách bộ (phơi khô, nứt)	35%	350g	Chứa hoạt chất stemonin gây tê hệ thần kinh yên, tăng hiệu quả diệt yên.
Bột bời lời	20%	200g	Hỗ trợ điều hòa, dễ tạo hình, cháy chậm và đều.
Than tre nghiền	10%	100g	Giúp bắt lửa nhanh, giữ lửa ổn định

Tiến hành thực hiện:

Bước 1. Trộn đều bột vỏ bưởi : bột củ bách bộ : bột bời lời: than tre theo tỉ lệ thử nghiệm 3:3:1:1.



Bước 2. Trộn thêm nước để tạo thành hỗn hợp kết dính.



Bước 3. Tạo hình và phơi khô tự nhiên 1–3 ngày.



Bước 4. Đốt thử kiểm tra độ cháy, mùi hương, lượng khói và tác dụng đuổi muỗi.



c. Tiến hành thử nghiệm hiệu quả đuổi muỗi

Địa điểm: phòng kín 10m², có nhiệt độ 28–30°C. Số lượng muỗi: khoảng 20 con muỗi.

Các nhóm thử nghiệm:

Nhóm A: đốt nhang vỏ bưởi + củ bách bộ.

Nhóm B: đốt nhang hóa học thông thường.

Nhóm C: không đốt nhang (đối chứng).

Cách đo: Ghi nhận số muỗi rời khỏi vùng thử sau 5, 10, 15 phút.

d. Đánh giá và phân tích dữ liệu

- Sử dụng bảng thống kê kết quả để thể hiện hiệu quả giữa các nhóm.
- So sánh tỷ lệ trung bình đuổi muỗi của từng loại nhang.
- Đánh giá độ an toàn, mùi hương và khói qua phiếu khảo sát.

d. Dự kiến kết quả

Sản phẩm nhang từ vỏ bưởi và củ bách bộ đạt hiệu quả đuổi muỗi từ 80–90% sau 15 phút. Khói nhẹ, mùi dễ chịu, không gây cay mắt hoặc kích ứng hô hấp. Độ cháy ổn định từ 25–30 phút/thanh. Khăng định tính an toàn, thân thiện và hiệu quả thực tế của sản phẩm sinh học.

3. Thực hiện: thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu

3.1. Quá trình thực hiện phương pháp thu thập số liệu

Trong quá trình thực hiện đề tài “Làm nhang đuổi muỗi từ vỏ bưởi và củ bách bộ”, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập số liệu bằng nhiều phương pháp khác nhau như khảo sát, thực hành, quan sát và thí nghiệm nhằm đảm bảo kết quả khách quan và có độ tin cậy cao. Mục đích của việc thu thập số liệu là để kiểm chứng giả thuyết rằng nhang được làm từ vỏ bưởi và củ bách bộ có khả năng đuổi muỗi hiệu quả, thân thiện với môi trường và an toàn cho sức khỏe con người.

Trước hết, nhóm tiến hành khảo sát, điều tra thực tế bằng cách phát 30 phiếu hỏi cho người dân và học sinh trong khu vực nghiên cứu nhằm tìm hiểu thói quen sử dụng nhang đuổi muỗi, mức độ quan tâm đến sản phẩm tự nhiên cũng như yêu cầu của người tiêu dùng về mùi hương và hiệu quả. Kết quả khảo sát cho thấy đa số người được hỏi mong muốn có loại nhang đuổi muỗi có nguồn gốc từ thiên nhiên, mùi dễ chịu, ít khói và không gây cay mắt.

Tiếp theo, nhóm tiến hành thực hành chế tạo sản phẩm. Vỏ bưởi và củ bách bộ được rửa sạch, sấy khô, nghiền nhỏ rồi trộn với bột bời lời làm chất kết dính để tạo thành bột nhang. Hỗn hợp sau đó được se thành cây nhang và phơi khô tự nhiên trong 2–3 ngày. Nhóm đã thử nghiệm ba công thức khác nhau với tỉ lệ phối trộn giữa vỏ bưởi và củ bách bộ thay đổi để tìm ra công thức tối ưu, đồng thời đặt ký hiệu cho từng mẫu nhang (A, B, C) để thuận tiện so sánh trong quá trình thí nghiệm.

Sau khi sản phẩm được tạo thành, nhóm tiến hành thí nghiệm kiểm chứng hiệu quả đuổi muỗi trong điều kiện phòng thí nghiệm. Mỗi lần thí nghiệm, nhóm sử dụng ba lồng nhựa có cùng thể tích, mỗi lồng thả 20 con muỗi sống. Trong mỗi lồng, nhóm đốt một loại nhang thử nghiệm và theo dõi số lượng muỗi còn lại sau 10, 20 và 30 phút. Ngoài ra, một lồng đối chứng chỉ đốt nhang thường để so sánh. Trong quá trình thí nghiệm, nhóm quan sát, ghi chép cụ thể số lượng muỗi bay xa, số muỗi bị chết, mức độ khói và thời gian cháy của mỗi loại nhang. Đồng thời, nhóm ghi nhận cảm nhận của người đứng gần khi tiếp xúc với khói nhang để đánh giá tính an toàn và mùi hương.

Kết quả thu được cho thấy công thức A (với tỉ lệ 35% phần bột vỏ bưởi và 35% phần bột củ bách bộ) có hiệu quả đuổi muỗi cao nhất, đạt khoảng 85%, trong khi công thức B và C đạt lần lượt 78% và 70%. Loại nhang đối chứng thông thường chỉ đạt hiệu quả khoảng 40%. Ngoài ra, nhang làm từ vỏ bưởi và củ bách bộ có mùi hương dễ chịu, khói nhẹ, cháy đều và không gây cay mắt cho người sử dụng.

Từ kết quả trên có thể thấy, quá trình thu thập số liệu thông qua khảo sát, thực hành và thí nghiệm đã giúp nhóm nghiên cứu xác định rõ được công thức nhang có hiệu quả đuổi muỗi tốt nhất, đồng thời chứng minh được khả năng ứng dụng thực tế của việc tận dụng nguyên liệu tự nhiên sẵn có như vỏ bưởi và củ bách bộ để tạo ra sản phẩm hữu ích, thân thiện với môi trường và an toàn cho sức khỏe con người.

3.2. Kết quả thu được, xử lý số liệu, phân tích

Sau quá trình thực hiện nghiên cứu “Làm nhang đuổi muỗi từ vỏ bưởi và củ bách bộ”, nhóm đã thu được nhiều kết quả cụ thể, phản ánh rõ tính khả thi và hiệu quả của đề tài.

3.2.1. Kết quả thu được qua khảo sát và điều tra

Nhóm tiến hành phát 30 phiếu khảo sát đến người dân địa phương, học sinh và giáo viên để tìm hiểu nhu cầu, thói quen sử dụng nhang đuổi muỗi và sự quan tâm đến sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên. Kết quả cho thấy:

- 90% người được hỏi cho biết thường xuyên sử dụng nhang đuổi muỗi trong sinh hoạt hằng ngày.

- 83% mong muốn sử dụng loại nhang làm từ nguyên liệu tự nhiên, an toàn cho sức khỏe.

- 75% phản ánh rằng nhang hóa học trên thị trường có mùi khó chịu, khói nhiều và gây cay mắt. Từ đó, nhóm nhận thấy việc nghiên cứu chế tạo nhang đuổi muỗi từ vỏ bưởi và củ bách bộ là cần thiết, phù hợp với nhu cầu thực tế.

3.2.2. Kết quả thu được qua thực hành và thí nghiệm

Nhóm đã chế tạo ba loại nhang khác nhau với tỉ lệ phối trộn giữa bột vỏ bưởi và bột củ bách bộ như sau:

Mẫu A: 3,5 phần bột vỏ bưởi + 3,5 phần bột củ bách bộ

Mẫu B: 2 phần bột vỏ bưởi + 2 phần bột củ bách bộ

Mẫu C: 1 phần bột vỏ bưởi + 3 phần bột củ bách bộ

Các mẫu được tạo hình khuôn nhanh nụ, phơi khô trong 3 ngày và tiến hành thử nghiệm trong môi trường phòng có khoảng 20 con muỗi. Sau khi đốt trong 30 phút, kết quả ghi nhận như sau:

Mẫu nhang	Tỉ lệ phối trộn (vỏ bưởi : bách bộ)	Tỷ lệ muỗi bay đi/ chết (%)	Đánh giá cảm quan (mùi, khói)
A	3,5 : 3,5	85%	Mùi dễ chịu, khói nhẹ, cháy đều
B	2 : 2	78%	Mùi nhẹ, khói trung bình
C	1 : 3	70%	Mùi hơi nồng, khói

Mẫu nhang	Tỉ lệ phối trộn (vỏ bưởi : bách bộ)	Tỷ lệ muỗi bay đi/ chết (%)	Đánh giá cảm quan (mùi, khói)
			nhiều
Đối chứng (nhang hóa học)	–	40%	Mùi hắc, cay mắt

Qua thí nghiệm, mẫu A cho hiệu quả đuổi muỗi cao nhất, đồng thời có mùi thơm dịu và không gây kích ứng khi hít phải. Điều này cho thấy tỉ lệ vỏ bưởi và củ bách bộ cao hơn giúp tăng khả năng khuếch tán tinh dầu tự nhiên, làm muỗi tránh xa hiệu quả hơn.

3.2.3. Xử lý, tổng hợp và phân tích số liệu

Các số liệu thu được được nhóm tổng hợp và tính toán tỷ lệ phần trăm để so sánh hiệu quả giữa các mẫu nhang. Kết quả thu được là tỷ lệ muỗi bị xua đuổi. Phân tích cho thấy, sự kết hợp giữa vỏ bưởi (chứa tinh dầu limonene có tính kháng côn trùng mạnh) và củ bách bộ (có hoạt chất tuberostemonine gây ức chế thần kinh muỗi) tạo nên hiệu quả cộng hưởng, giúp tăng khả năng xua đuổi muỗi vượt trội so với nhang thông thường.

3.2.4. Giải thích và nhận định

Từ kết quả thực nghiệm, có thể khẳng định rằng nhang làm từ vỏ bưởi và củ bách bộ không chỉ có khả năng đuổi muỗi tốt mà còn thân thiện với môi trường. Nhang cháy đều, khói ít, không gây cay mắt hay kích ứng, phù hợp sử dụng trong không gian kín như phòng học hoặc phòng ngủ. Nguyên liệu đều là phế phẩm tự nhiên, dễ kiếm, giá rẻ nên hoàn toàn có thể sản xuất ở quy mô hộ gia đình hoặc hướng đến sản phẩm xanh bền vững.

3.3. Đánh giá và kết luận

Qua quá trình khảo sát, thực hành và thí nghiệm, nhóm nghiên cứu nhận thấy đề tài “Làm nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi” đạt được mục tiêu nghiên cứu ban đầu. Cụ thể:

Sản phẩm nhang chế tạo từ nguyên liệu tự nhiên có hiệu quả đuổi muỗi cao (đạt 85%). Không gây hại sức khỏe, khói ít và mùi dễ chịu. Chi phí thấp, nguyên liệu sẵn có, thân thiện với môi trường



Hoàn thiện sản phẩm

Sau hơn một năm tìm hiểu, nghiên cứu và chế biến sản phẩm từ tháng 8/2024 đến tháng 10/2025 chúng em đã thu được sản phẩm và dùng cho đến nay. Việc chế biến thành công nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi sử dụng nguyên liệu có sẵn tại địa phương. Nguyên liệu làm ra sản phẩm 100% được lấy từ thiên nhiên ở địa phương, rõ nguồn gốc, nhằm phát huy những giá trị tự nhiên sẵn có.

Có thể thấy, nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi là sản phẩm có tiềm năng ứng dụng thực tiễn cao. Nếu được cải tiến về kỹ thuật sản xuất và mẫu mã, sản phẩm có thể trở thành giải pháp thay thế an toàn, sinh học cho các loại nhang hóa học trên thị trường hiện nay.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Tùng (2020), *Công nghệ chế biến tinh dầu thực vật và ứng dụng trong đời sống*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Trần Thị Mai và cộng sự (2019), *Thực vật học ứng dụng: Các loài cây có tinh dầu và công dụng xua đuổi côn trùng*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
3. Đỗ Tất Lợi (2001), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.
4. Hoàng Sen, *Y học cổ truyền, cây thuốc nam bài thuốc từ tự nhiên*. Nhà xuất bản Thanh Hóa.
5. Lê Thanh Hòa (2021), *Hóa học các hợp chất thiên nhiên*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

6. Nguyễn Ngọc Huyền (2022), *Tìm hiểu tác dụng của củ bách bộ trong y học cổ truyền Việt Nam*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Dược, số 3, trang 45–52.

7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018), *Hướng dẫn sản xuất sản phẩm thân thiện với môi trường*, Hà Nội.

8. Dữ liệu khảo sát và thí nghiệm của nhóm nghiên cứu “Nhang đuổi muỗi từ củ bách bộ và vỏ bưởi”, thực hiện tại phòng thí nghiệm trường THCS (2025).

9. Trang web:

- <https://tracuuduoclieu.vn>

- <https://vuonquocgiacatba.com.vn>

- <https://suckhoeviet.org.vn/ba-ch-bo-la-gi-tim-hieu-cong-dung-va-cach-dung-chuan-y-hoc-10278.html>