

# FORMULATION OF NATURAL SCENTED CANDLES FROM SOY WAX AND ESSENTIAL OILS: SENSORY, PHYSICOCHEMICAL AND PRELIMINARY ASSESSMENT OF EMISSION INDICATORS IN AN ENCLOSED ROOM

Pham My Loan<sup>1</sup> Vu Nam Huong<sup>2</sup> Nguyen Ngoc Khanh Linh<sup>3</sup>  
Dinh Thi Quynh Nhu<sup>4</sup> Nguyen Thi Ngoc Tuyen<sup>5</sup> Dang Thi My Linh<sup>6</sup> Nguyen Ngoc Linh<sup>7</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 7</sup>Thanh Do University

<sup>5</sup>Hanoi Pedagogical University 2

<sup>6</sup>Vietnam Academy of Science and Technology

Email: <sup>1</sup>[pmloan2005@gmail.com](mailto:pmloan2005@gmail.com); <sup>2</sup>[yunamhuong303205@gmail.com](mailto:yunamhuong303205@gmail.com);

<sup>3</sup>[khanhlinhadam1607@gmail.com](mailto:khanhlinhadam1607@gmail.com); <sup>4</sup>[nhuquynhdt@gmail.com](mailto:nhuquynhdt@gmail.com); <sup>5</sup>[nguyenthingoctuyen@hpu2.edu.vn](mailto:nguyenthingoctuyen@hpu2.edu.vn);

<sup>6</sup>[dangthimylinh.lhda58@gmail.com](mailto:dangthimylinh.lhda58@gmail.com); <sup>7</sup>[nnlinh@thanhdouni.edu.vn](mailto:nnlinh@thanhdouni.edu.vn)

Received: 18/11/2025; Reviewed: 15/3/2026; Revised: 15/5/2026; Accepted: 18/5/2026

DOI: <https://doi.org/10.58902/nckhpt.e-v2i1.320>

**Abstract:** *The study focused on producing and evaluating scented candles made from soy wax combined with natural essential oils (lavender, peppermint, sweet orange, and ylang-ylang), aiming to develop a plant-based scented candle product that is more compatible with the trend of green consumption. The experiment was conducted on candles poured into glass cups, with a candle wax weight of 91.82 g and an essential oil ratio of approximately 8.9% by mass. The evaluated criteria included sensory properties (surface, fragrance, scent diffusion), physicochemical properties (burning time, melting point, mass loss during burning), and emission parameters (CO, CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in an enclosed room of 20–30 m<sup>2</sup>. The results showed that the product achieved good quality, with a smooth surface, stable burning, and no black smoke; fragrance retention and scent diffusion scores reached 4.5 ± 0.6 and 4.5 ± 0.5, respectively, on a 7-point Likert scale. The burning time reached 15.2 ± 0.3 hours; the melting point was 49.2 ± 0.5°C; and mass loss during the first 120 minutes of candle burning reached approximately 0.423 ± 0.021 g/hour. Regarding emission indicators, CO and CO<sub>2</sub> were monitored before burning and during 60 minutes of candle burning in an enclosed 20 m<sup>2</sup> room. The results showed that CO increased from a baseline of 0.28 ± 0.03 ppm to 0.81 ± 0.06 ppm after 60 minutes; CO<sub>2</sub> increased from 518 ± 12 ppm to 584 ± 16 ppm. After correction using the non-burning control sample, the estimated increase was approximately 0.51 ppm for CO and 59 ppm for CO<sub>2</sub>. PM<sub>2.5</sub> was recorded at the Low level according to the Sharp DW-J27FV-S device. These results show that candles made from soy wax and natural essential oils have high stability and pleasant fragrance, indicating that soy wax candles with natural essential oils are capable of stable burning and do not cause abnormal increases in CO and CO<sub>2</sub> under the investigated conditions.*

**Keywords:** *Indoor air quality; Sensory attributes; Emissions; Natural scented candle; Soy wax; Essential oil; Physicochemical properties.*

## 1. Đặt vấn đề

Nến thơm là sản phẩm phổ biến giúp thư giãn và giảm căng thẳng. Tuy nhiên, phần lớn nến thương mại hiện nay được làm từ sáp parafin có nguồn gốc dầu mỏ. Khi đốt cháy, parafin có thể phát thải nhiều hợp chất độc hại như benzene, toluene, xylene và phenol, gây ảnh hưởng đến sức khỏe và chất lượng không khí trong nhà (Haque, 2023). Ngoài ra, sáp parafin không phải vật liệu tái tạo và còn sinh muội đen trong quá trình cháy

(Pagels et al., 2009).

Trong khi đó, sáp đậu nành là nguyên liệu có nguồn gốc thực vật, có khả năng tái tạo, phân hủy sinh học và cháy sạch hơn parafin (Rezaei et al., 2002; Surendran et al., 2022). Nến từ sáp đậu nành còn có thời gian cháy lâu và hạn chế sinh muội đen, phù hợp với xu hướng tiêu dùng bền vững (Rezaei et al., 2002).

Bên cạnh thành phần sáp, chất tạo hương cũng ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng nến thơm.

Nhiều hương liệu tổng hợp có thể gây kích ứng hô hấp và làm giảm chất lượng không khí (Rádis-Baptista, 2023). Ngược lại, tinh dầu thiên nhiên từ thảo mộc không chỉ an toàn hơn mà còn hỗ trợ thư giãn và cải thiện tinh thần, như tinh dầu oải hương giúp giảm lo âu và mất ngủ (Kim et al., 2021), hay tinh dầu sả chanh giúp giảm stress và đau đầu (Özer et al., 2022). Việc hít thở tinh dầu còn góp phần giảm căng thẳng và mệt mỏi (Caballero-Gallardo et al., 2025).

Từ đó, nghiên cứu này tập trung xây dựng công thức nến thơm từ sáp đậu nành kết hợp tinh dầu thiên nhiên, đồng thời đánh giá các đặc tính cảm quan, hóa lý và khảo sát một số chỉ số khí thải cơ bản gồm CO, CO<sub>2</sub> và PM2.5 trong điều kiện phòng kín.

### 2. Tổng quan nghiên cứu

Việt Nam có nguồn tài nguyên thực vật phong phú và truyền thống sử dụng hương liệu tự nhiên lâu đời. Trong y học cổ truyền, việc đốt nhang hương để xông nhà cửa và trị liệu tinh thần rất phổ biến và liệu pháp hương thơm (aromatherapy) ngày càng được lồng ghép vào y học hiện đại và dịch vụ spa để giảm stress, đau đầu, mất ngủ,... Liệu pháp hương thơm được tích hợp vào y học truyền thống Việt Nam như một phương pháp hỗ trợ thư giãn (Rózycka-Tran et al., 2025).

Một số nghiên cứu trong nước đã chú trọng đánh giá tính an toàn và tác dụng sinh học của tinh dầu tự nhiên. Ví dụ, Thu và cộng sự (2022) khảo sát tinh dầu húng quế trên thỏ cho thấy tinh dầu húng quế nguyên chất trong ethanol 70% không gây kích ứng da và không làm thay đổi đáng kể các chỉ số sinh lý so với nhóm đối chứng (Thu et al., 2022). Kết quả này cho thấy tinh dầu húng quế an toàn ở liều thử nghiệm, tinh dầu thiên nhiên có thể đưa vào trong sản phẩm chăm sóc sức khỏe mà không gây tác dụng phụ.

Việc sử dụng sáp thực vật thay thế paraffin trong sản xuất nến cũng đang được quan tâm ở Việt Nam. Các cơ sở thủ công và nghiên cứu đã thử nghiệm nến thơm từ sáp đậu nành kết hợp với tinh dầu thiên nhiên. Ưu điểm của sáp đậu nành là cháy sạch và cháy lâu hơn so với paraffin. Sáp từ đậu nành được ghi nhận có xu hướng tạo ít muội và khói đen hơn so với paraffin trong một số nghiên cứu và thời gian cháy dài hơn khoảng 25–50% so với nến paraffin tương đương (Rezaei et al., 2002). Sản phẩm nến sáp đậu nành có khả năng

phân tán hương thơm đều hơn và thân thiện với môi trường. Theo các thông tin thị trường, nến từ sáp đậu nành (kết hợp đậu cò) không chỉ thân thiện với môi trường mà còn cháy lâu, tỏa hương đều và không tạo khói đen do đó được xem là phù hợp hơn cho các sản phẩm nến thơm theo định hướng thân thiện môi trường (Haque, 2023). Các kết quả nghiên cứu và xu hướng này cho thấy việc dùng sáp đậu nành làm nến thơm đáp ứng được yêu cầu về an toàn, hiệu quả.

Trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu lâm sàng khẳng định các tác dụng sinh học của tinh dầu. Ví dụ, tinh dầu oải hương chứa các thành phần chủ yếu là linalool và linalyl acetate. Các hợp chất này có tác dụng ức chế hệ thần kinh giao cảm, giúp an thần và cải thiện giấc ngủ (Kozuharova et al., 2024). Nhiều thử nghiệm lâm sàng cho thấy hít tinh dầu oải hương giúp giảm đáng kể mức độ stress, lo âu và cải thiện chất lượng giấc ngủ. Trong nghiên cứu ngẫu nhiên có đối chứng cho thấy xông tinh dầu oải hương trong 8 tuần đã cải thiện đáng kể chất lượng giấc ngủ của phụ nữ sau sinh so với nhóm chứng (Keshavarz Afshar et al., 2015). Các phân tích tổng hợp gần đây cũng cho thấy liệu pháp aromatherapy với các tinh dầu đơn (như oải hương) giúp cải thiện trung bình chất lượng giấc ngủ ở bệnh nhân tim mạch (Ye et al., 2025). Như vậy, tinh dầu oải hương hỗ trợ chữa mất ngủ, giảm rối loạn lo âu và trầm cảm nhẹ.

Tinh dầu bạc hà có tác dụng kích thích hệ thần kinh trung ương, làm tăng sự tỉnh táo và khả năng tập trung. Thí nghiệm trên 144 tình nguyện viên khỏe mạnh cho thấy hương bạc hà cải thiện hiệu suất ghi nhớ (Moss et al., 2008). Tinh dầu bạc hà cũng tạo cảm giác sảng khoái, giảm mệt mỏi. Trong trị liệu đau đầu, nghiên cứu chỉ ra thoa tinh dầu bạc hà pha loãng lên thái dương giúp giãn mạch ngoại biên và thư giãn cơ, từ đó giảm đau đầu và đau nửa đầu (Göbel et al., 1995). Chẳng hạn, tinh dầu bạc hà phối hợp với ethanol làm tăng lưu lượng máu da vùng trán và có hiệu quả giảm nhạy cảm với đau đầu trong các thử nghiệm lâm sàng (Göbel et al., 1995). Nhờ vậy, tinh dầu bạc hà thường được dùng để tăng năng lượng và giảm căng thẳng ngắn hạn.

Tinh dầu cam ngọt (*Citrus sinensis*) có mùi thơm tươi mát, được dùng phổ biến để cải thiện tâm trạng, an thần nhẹ, giúp tâm trí thư thái và giảm các triệu chứng lo lắng cấp tính. Việc hít tinh

dầu cam ngọt cải thiện mức độ bình tĩnh, không tăng điểm lo âu hay căng thẳng đáng kể trong quá trình stress giả lập (Goes et al., 2012). Vì tính an toàn và dễ chịu, tinh dầu cam ngọt thường được dùng trong máy khuếch tán để tạo không gian thư giãn và giảm stress.

Tinh dầu ngọc lan tây có mùi hương nồng nàn, làm giảm đáng kể nhịp tim và huyết áp, đồng thời tăng cảm giác thư giãn. Ví dụ, một thử nghiệm trên 29 nam tình nguyện viên khỏe mạnh cho thấy hít ngọc lan tây làm huyết áp tâm thu và tâm trương giảm rõ rệt, cũng như hạ nhịp tim (Jung et al., 2013). Trong các nghiên cứu về tâm trạng, hương ngọc lan tây cũng được ghi nhận giúp giảm lo lắng và căng thẳng nhờ tăng hoạt động sóng não alpha (Moss et al., 2008). Do vậy, ngọc lan tây thường được dùng trong liệu pháp hương thơm để hỗ trợ giảm stress và cải thiện tâm trạng cho người bị rối loạn lo âu hoặc trầm cảm nhẹ.

Đối với sáp đậu nành, các tài liệu công bố cho thấy vật liệu này có nguồn gốc thực vật, có khả năng ứng dụng trong sản xuất nến và có một số đặc điểm cháy phù hợp. Tuy nhiên, mức phát thải thực tế của nến còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như công thức sáp, tỷ lệ tinh dầu, kích thước bấc, điều kiện thông gió và thời gian đốt (Keshavarz Afshar et al., 2015; Rózycka-Tran et al., 2025). Do đó, các so sánh giữa sáp đậu nành và parafin cần được thực hiện bằng thí nghiệm đối chứng trực tiếp. Trong phạm vi nghiên cứu hiện tại, sáp đậu nành và tinh dầu thiên nhiên được lựa chọn nhằm phát triển công thức nến thơm có nguồn gốc thực vật với mục tiêu tạo ra sản phẩm nến thơm theo định hướng thân thiện với môi trường.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Nguyên liệu

Sáp đậu nành (Bramble Berry Inc., Canada), tinh dầu oải hương, tinh dầu bạc hà, tinh dầu cam ngọt và tinh dầu ngọc lan tây (Katyani Exports, Ấn Độ, đạt chuẩn ISO 9001:2015).

#### 3.2. Thiết bị và máy móc

Các thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm các thiết bị cơ bản của Viện Y - Dược – Trường Đại học Thành Đô: Máy khuấy từ gia nhiệt (US152, Trung Quốc), máy khuấy đồng hóa (EMUL-300D, Trung Quốc), cân phân tích (PR224/E, Trung Quốc), máy đo pH/nhiệt độ để bàn (HI2210-02, Trung Quốc), bếp đun cách thủy (MEMMERT WTB15, Trung Quốc), máy đo nhiệt

độ nóng chảy (RY, Guoming Trung Quốc), máy lọc không khí kết hợp hút âm DW-J27FV-S (Sharp, Trung Quốc), máy phân tích khí thải E-Instrument E9000 (LLC, Mỹ) và một số thiết bị thông dụng trong phòng thí nghiệm.

#### 3.3. Chế tạo nến từ sáp đậu nành

Hàm lượng sử dụng của các thành phần trong công thức nến được trình bày trong bảng 1. Quy trình thực nghiệm chế tạo mẫu nến từ sáp đậu nành và các loại tinh dầu thiên nhiên được tiến hành qua các bước sau:

1. Cố định bấc nến: Bấc nến kích thước 2,1 mm  $\pm$  0,5 mm được gắn cố định vào chính giữa đáy cốc bằng keo hoặc miếng dán chuyên dụng. Đồng thời, một thanh giữ bấc được đặt ngang miệng cốc để đảm bảo bấc thẳng đứng trong suốt quá trình chuẩn bị.

2. Đun chảy sáp: Sáp đậu nành được cắt nhỏ và cân chính xác 91,82 g, sau đó cho vào một cốc thủy tinh chịu nhiệt. Cốc chứa sáp được đun cách thủy cho đến khi sáp tan chảy hoàn toàn.

3. Chuẩn bị tinh dầu: Các loại tinh dầu (oải hương, bạc hà, cam ngọt, ngọc lan tây) được cân với khối lượng lần lượt là 3,27 g; 1,23 g; 2,05 g; và 1,64 g. Tổng khối lượng tinh dầu cho mỗi công thức nến là 8,18 g.

4. Pha tinh dầu vào sáp: Sau khi sáp tan chảy hoàn toàn, ngừng gia nhiệt và để sáp nguội đến khoảng 60–65 °C. Toàn bộ lượng tinh dầu đã chuẩn bị được thêm vào sáp ở nhiệt độ này và khuấy nhẹ theo một chiều trong khoảng 1–2 phút để tinh dầu phân tán đều trong sáp.

5. Rót khuôn nến: Khi nhiệt độ của hỗn hợp sáp và tinh dầu giảm còn khoảng 55–60 °C, tiến hành rót từ từ hỗn hợp vào cốc (chiều cao 8,8 cm, đường kính trong 5,5 cm) đã có bấc nến cố định sẵn. Bấc nến được giữ cố định ở vị trí trung tâm trong suốt quá trình rót và làm nguội cho đến khi sáp đông đặc hoàn toàn.

**Bảng 1. Thành phần trong mỗi mẫu nến từ sáp đậu nành 100 g**

STT	Thành phần	Khối lượng (g)	Hàm lượng phần trăm (%)
	<b>Sáp (1)</b>	<b>91,82</b>	<b>(100)</b>
1	Sáp đậu nành	91,82	100
	<b>Tinh dầu (2)</b>	<b>8,18</b>	<b>(100)</b>

STT	Thành phần	Khối lượng (g)	Hàm lượng phần trăm (%)
2	Oải hương	3,27	40,00
3	Bạc hà	1,23	15,00
4	Cam ngọt	2,05	25,00
5	Ngọc lan tây	1,64	20,00

**3.4. Đánh giá đặc tính của nền**

**3.4.1. Phương pháp xác định các chỉ tiêu cảm quan**

Đánh giá cảm quan của nền thơm được thực hiện thông qua quan sát, đo đạc và thu thập phản hồi người dùng theo các chỉ tiêu cụ thể sau:

**Bề mặt và sự tương hợp giữa các thành phần:** Sau khi nền được đổ khuôn và đông đặc hoàn toàn, bề mặt nền được quan sát và ghi nhận trong các khoảng thời gian 24 giờ, 48 giờ và 72 giờ. Các hiện tượng được kiểm tra bao gồm: nứt bề mặt, lỗ rỗng khí, tạo lớp sương trắng do kết tinh sáp đậu nành, thấm dầu, tiết tinh dầu ra bề mặt. Kết quả được mô tả định tính và được ghi nhận theo từng thời điểm quan sát.

**Kích cỡ bấc và độ định tâm:** Mỗi cốc nền được ghi nhận thông tin: Độ lệch tâm của bấc so với tâm cốc được đo bằng thước chính xác đến 0,5 mm. Sai số được ghi nhận tại 3 vị trí (miệng cốc, thân cốc và đáy cốc).

**Kích thước, màu sắc và độ ổn định của ngọn lửa:** Mỗi mẫu nền được đốt trong điều kiện không gian kín gió. Các thông số được ghi nhận tại các mốc thời gian: 30, 60, 90 và 120 phút kể từ khi bắt đầu đốt, bao gồm: Chiều cao ngọn lửa (mm): đo bằng thước thẳng từ gốc đến đỉnh ngọn lửa. Màu sắc ngọn lửa: vàng cam đồng đều hay nhấp nháy bất thường. Tình trạng nhấp nháy hoặc tắt giữa chừng: có/không, ghi nhận thời điểm.

**Khối phát sinh:** Để kiểm tra mức độ sinh khói trong quá trình cháy, sử dụng thẻ giấy trắng không thấm nước (loại 300 gsm), đặt cách ngọn lửa 10 cm theo phương thẳng đứng. Thẻ được thay mới và kiểm tra vào các mốc: 30, 60, 90 và 120 phút. Mức độ vệt đen do muội than được phân loại định tính thành 3 mức: không có, ít (vệt mờ, nhỏ) và nhiều (vệt đen rõ, bám dày).

**Độ lưu hương và lan tỏa mùi:** Tại mốc 60 phút sau khi đốt, tiến hành khảo sát cảm quan bằng phương pháp đánh giá nhóm. Mỗi người tham gia

được yêu cầu chấm điểm theo thang Likert 1–7 điểm đối với hai tiêu chí: độ mạnh của mùi hương (từ rất nhẹ đến rất đậm) và độ dễ chịu của mùi hương (từ không dễ chịu đến rất dễ chịu). Khảo sát cảm quan được thực hiện trên 15 người tham gia độc lập trong phòng có diện tích 30 m<sup>2</sup>. Mỗi mẫu nền được đánh giá theo thang Likert 7 mức về độ lưu hương và mức độ lan tỏa mùi hương. Kết quả được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

**3.4.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý**

Các tính chất vật lý – hóa học của nền được khảo sát nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng và đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm. Thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện phòng kín có kiểm soát, với các chỉ tiêu như sau:

**Thời gian cháy toàn phần:** Mỗi mẫu nền (trọng lượng sáp 91,82 g) được đốt liên tục đến khi hết hoàn toàn. Trong suốt quá trình đốt, nhiệt độ phòng và độ ẩm tương đối được ghi nhận mỗi 30 phút bằng thiết bị đo nhiệt ẩm kế điện tử.

**Điểm nóng chảy của sáp:** Lấy khoảng 0,1 g sáp đã nguội, đưa vào ống mao quản, đặt vào máy và gia nhiệt với tốc độ tăng 1°C/phút. Nhiệt độ tại thời điểm mẫu bắt đầu chuyển từ thể rắn sang thể lỏng hoàn toàn được ghi nhận là điểm nóng chảy.

**Hao hụt khối lượng liên quan đến tinh dầu:** Trước khi đốt, cân chính xác toàn bộ khối lượng nền. Mẫu nền có tinh dầu và mẫu đối chứng sáp đậu nành không bổ sung tinh dầu được đốt trong cùng điều kiện; tại các mốc 30, 60, 90 và 120 phút, tiến hành dập lửa, để mẫu ổn định trong thời gian ngắn, thống nhất và cân lại để ghi nhận khối lượng còn lại. Chênh lệch hao hụt khối lượng giữa mẫu có tinh dầu và mẫu không có tinh dầu được sử dụng để ước tính phần hao hụt khối lượng liên quan đến tinh dầu. Kết quả này phản ánh hao hụt khối lượng của hệ sáp – tinh dầu trong điều kiện đốt.

**3.4.3. Phương pháp xác định chỉ số khí thải**

**Khảo sát diễn biến CO và CO<sub>2</sub> trong quá trình đốt nền:** Diễn biến nồng độ CO và CO<sub>2</sub> trong quá trình đốt nền được khảo sát trong phòng kín, diện tích 20 m<sup>2</sup>, không thông gió trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ 27 ± 1°C và độ ẩm tương đối 65 ± 3%. Trước mỗi lần đo, phòng thử nghiệm được đóng kín và ổn định trong 30 phút. Trong thời gian ổn định, các giá trị nền của CO và CO<sub>2</sub> được ghi nhận tại các thời điểm -30 phút, -15 phút và 0 phút.

Giá trị tại 0 phút được sử dụng làm giá trị nền ban đầu, ký hiệu  $C_0$ .

Sau khi ghi nhận giá trị nền, nến được đốt liên tục trong 60 phút. Nồng độ CO và CO<sub>2</sub> được đo bằng máy phân tích khí E-Instrument E9000 tại các mốc 15, 30, 45 và 60 phút. Đầu đo được đặt ở độ cao khoảng 1,0-1,2 m so với mặt sàn, cách vị trí đặt nến khoảng 1 m, tránh hướng trực tiếp của ngọn lửa để hạn chế sai lệch do khí nóng cục bộ. Trong thời gian đo, không có người ở trong phòng nhằm hạn chế ảnh hưởng của hô hấp đến nồng độ CO<sub>2</sub>.

Để kiểm soát dao động nền của phòng kín, thí nghiệm đối chứng không đốt nến được tiến hành trong cùng điều kiện phòng, trong cùng thời gian 60 phút. Mỗi điều kiện thí nghiệm được lặp lại 3 lần độc lập. Kết quả được trình bày dưới dạng trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn. Mức tăng so với nền được tính theo công thức:

$$\Delta C = C_t - C_0$$

Trong đó,  $C_t$  là nồng độ khí tại thời điểm  $t$  và  $C_0$  là nồng độ nền ngay trước khi đốt nến. Mức tăng do đốt nến tại thời điểm 60 phút được ước tính bằng cách lấy  $\Delta C$  của mẫu đốt nến trừ đi  $\Delta C$  của mẫu đối chứng không đốt nến.

**Đánh giá bụi mịn PM<sub>2.5</sub>:** Sử dụng thiết bị Sharp DW-J27FV-S để theo dõi mức bụi mịn trong suốt thời gian đốt. Thiết bị đánh giá bụi theo dạng định tính thông qua cảm biến bụi (Low – Med – High) và đèn báo chất lượng không khí (Off/Cam/Đỏ). Mức hiển thị cuối cùng sau 60 phút được ghi nhận làm kết quả.

**Điều kiện đốt nến:** Mỗi mẫu nến được đốt 60 phút liên tục, không thông gió, không có sự can thiệp của các nguồn bụi hay khí khác.

### 3.5. Phương pháp thống kê và xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm trong nghiên cứu được tiến hành độc lập tối thiểu 3 lần ( $n = 3$ ). Kết quả được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn (Mean  $\pm$  SD).

Đối với PM<sub>2.5</sub>, do thiết bị chỉ cung cấp mức định tính Low/Med/High, kết quả được trình bày

dưới dạng trạng thái chỉ báo thay vì trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn.

Dữ liệu được xử lý bằng Microsoft Excel 2021 nhằm đánh giá độ ổn định và khả năng lặp lại của kết quả thực nghiệm.

## 4. Kết quả nghiên cứu

### 4.1. Sản phẩm nến từ sáp đậu nành

Sản phẩm nến từ sáp đậu nành và các loại tinh dầu thiên nhiên có cấu trúc như hình 1.

### Hình 1. Sản phẩm nến từ sáp đậu nành và các loại tinh dầu thiên nhiên



### 4.2. Chỉ tiêu cảm quan của nến từ sáp đậu nành

Sản phẩm nến thơm từ sáp đậu nành bổ sung các tinh dầu thiên nhiên thu được có hình dạng ổn định, bề mặt mịn và không xuất hiện hiện tượng nứt, rỗ, kết tinh trắng hay rỉ dầu sau 24 – 72 giờ bảo quản ở nhiệt độ phòng. Khi quan sát sau khi đốt, ngọn lửa cháy ổn định, không nhấp nháy trong 3 giờ đốt.

Bấc nến được cố định đúng tâm, với sai lệch 2,8 mm  $\pm$  0,1 mm; kích thước bấc phù hợp với cốc, đảm bảo ngọn lửa cao trung bình 24 mm  $\pm$  6 mm. Trong quá trình đốt, không ghi nhận có khói đen; thẻ trắng đặt cách ngọn lửa 10 cm chỉ xuất hiện vết khói rất nhẹ tại mốc 120 phút, cho thấy quá trình cháy ổn định và mức tạo muối thấp theo phương pháp quan sát định tính.

Về mùi hương, nến lan tỏa mùi dễ chịu, cân bằng giữa các loại tinh dầu; độ lưu hương được người thử nghiệm chấm trung bình 4,5 điểm theo thang Likert 7 mức. Hương thơm lan tỏa nhẹ nhàng trong không gian 30 m<sup>2</sup>, mang lại cảm giác thư giãn dễ chịu.

Kết quả chi tiết các chỉ tiêu cảm quan được trình bày trong bảng 2.

**Bảng 2. Các chỉ tiêu cảm quan của nến từ sáp đậu nành**

STT	Tên chỉ tiêu	Kết quả	Đánh giá
1	Bề mặt và sự tương hợp	Không nứt, rỗ, kết tinh trắng hay rỉ dầu	Đạt yêu cầu
2	Độ định tâm	2,8 mm $\pm$ 0,1 mm	Đạt yêu cầu

STT	Tên chỉ tiêu	Kết quả	Đánh giá
3	Chiều cao ngọn lửa	Trung bình 24 mm ± 6 mm	Ổn định, không chập chờn
4	Nhấp nháy	Không xảy ra, màu ngọn lửa vàng cam	Tốt
5	Khói phát sinh	Không ghi nhận khói đen rõ; thẻ giấy trắng chỉ xuất hiện vết mờ rất nhẹ tại mốc 120 phút	Mức khói thấp
6	Độ lưu hương	4,5 ± 0,6	Mùi hương dễ chịu, lan tỏa
7	Độ lan tỏa mùi	4,5 ± 0,5	Tỏa đều khắp phòng

**4.3. Chỉ tiêu hóa lý của nền từ sáp đậu nành**

Các chỉ tiêu hóa lý là những thông số quan trọng để đánh giá hiệu suất cháy, độ ổn định và tính kinh tế – an toàn của sản phẩm nến thơm. Kết quả khảo sát được tiến hành trong điều kiện tiêu chuẩn phòng thí nghiệm (nhiệt độ phòng 22 ± 1°C, độ ẩm tương đối 63 – 65%).

Kết quả cho thấy thời gian cháy của mẫu nến đạt 15,2 ± 0,3 giờ, cho thấy công thức có khả năng duy trì quá trình cháy tương đối ổn định. Điểm

nóng chảy của mẫu sau khi phối hợp tinh dầu đạt 49,2 ± 0,5°C, phù hợp với đặc tính của sáp đậu nành và thuận lợi cho bảo quản ở điều kiện phòng.

Hao hụt khối lượng trong 120 phút đầu đốt nến đạt trung bình 0,423 ± 0,021 g/giờ, tương ứng với tổng hao hụt khoảng 0,846 ± 0,042 g sau 120 phút. Do hao hụt khối lượng có thể bao gồm cả sáp và tinh dầu, kết quả này phản ánh mức hao hụt của hệ sáp – tinh dầu trong quá trình đốt (bảng 3).

**Bảng 3. Các chỉ tiêu hóa lý của nền từ sáp đậu nành**

STT	Chỉ tiêu	Kết quả	Đánh giá
1	Thời gian cháy	15,2 ± 0,3 giờ	Dài, phù hợp với mục tiêu sử dụng
2	Điểm nóng chảy	49,2 ± 0,5°C	Ổn định, phù hợp với sáp đậu nành
3	Hao hụt khối lượng trung bình trong 120 phút đầu	~ 0,423 ± 0,021 g/giờ	Hao hụt đều, không thất thoát nhanh
4	Tổng hao hụt khối lượng sau 120 phút	~ 0,846 ± 0,042 g	Khoảng 10,35% - Hao hụt ở mức thấp

**4.4. Diễn biến CO, CO<sub>2</sub> và chỉ báo PM<sub>2.5</sub> trong quá trình đốt nền từ sáp đậu nành**

Khí CO và CO<sub>2</sub> là hai chỉ số cơ bản phản ánh sản phẩm cháy và sự thay đổi thành phần khí trong phòng kín khi đốt nến. Trong nghiên cứu này, CO và CO<sub>2</sub> được đo định lượng tại các thời điểm trước và trong quá trình đốt nến; đồng thời bố trí mẫu đối chứng không đốt nến nhằm kiểm soát dao động nền của phòng kín. Kết quả được trình bày trong bảng 4.

Kết quả cho thấy nồng độ CO nền trong phòng kín dao động từ 0,26 ± 0,02 ppm đến 0,28 ± 0,03 ppm trước khi đốt nến. Sau khi đốt nến, CO tăng dần theo thời gian, đạt 0,40 ± 0,04 ppm ở 15 phút, 0,55 ± 0,04 ppm ở 30 phút, 0,68 ± 0,05 ppm ở 45 phút và 0,81 ± 0,06 ppm ở 60 phút. Mức tăng CO so với nền tại 60 phút là +0,53 ppm. Trong khi đó,

mẫu đối chứng không đốt nến sau 60 phút chỉ tăng +0,02 ppm, cho thấy mức tăng ròng CO liên quan đến quá trình đốt nến khoảng 0,51 ppm.

Đối với CO<sub>2</sub>, nồng độ nền trước khi đốt nến dao động từ 512 ± 13 ppm đến 518 ± 12 ppm. Trong quá trình đốt, CO<sub>2</sub> tăng từ 535 ± 13 ppm ở 15 phút lên 584 ± 16 ppm ở 60 phút. Mức tăng CO<sub>2</sub> so với nền tại 60 phút là +66 ppm. Ở mẫu đối chứng không đốt nến, CO<sub>2</sub> sau 60 phút chỉ tăng +7 ppm, do đó mức tăng CO<sub>2</sub> liên quan đến quá trình đốt nến khoảng 59 ppm.

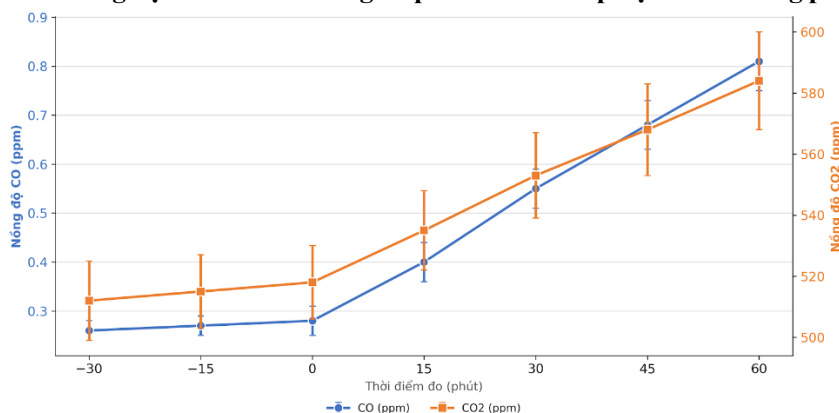
Nhìn chung, cả CO và CO<sub>2</sub> đều tăng theo thời gian đốt, nhưng mức tăng thấp và không ghi nhận hiện tượng tăng đột biến trong 60 phút khảo sát. Kết quả này phù hợp với quan sát cảm quan về quá trình cháy ổn định, ngọn lửa vàng cam, không chập chờn và không ghi nhận khói đen rõ rệt.

Đối với PM<sub>2.5</sub>, thiết bị Sharp DW-J27FV-S ghi nhận mức hiển thị Low trong suốt thời gian khảo sát, đèn báo chất lượng không khí không chuyển sang trạng thái cảnh báo đỏ, không ghi nhận sự thay đổi cấp cảnh báo bụi mịn PM<sub>2.5</sub> trong quá trình đốt nến.

**Bảng 4. Diễn biến CO, CO<sub>2</sub> trong quá trình đốt nến từ sáp đậu nành**

Điều kiện thử nghiệm	Thời điểm đo	CO (ppm)	ΔCO so với nền (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	ΔCO <sub>2</sub> so với nền (ppm)
Phòng kín chưa đốt nến	-30 phút	0,26 ± 0,02	-	512 ± 13	-
Phòng kín chưa đốt nến	-15 phút	0,27 ± 0,02	-	515 ± 12	-
Nền ngay trước khi đốt	0 phút	0,28 ± 0,03	0,00	518 ± 12	0
Đốt nến	15 phút	0,40 ± 0,04	+0,12	535 ± 13	+17
Đốt nến	30 phút	0,55 ± 0,04	+0,27	553 ± 14	+35
Đốt nến	45 phút	0,68 ± 0,05	+0,40	568 ± 15	+50
Đốt nến	60 phút	0,81 ± 0,06	+0,53	584 ± 16	+66
Đối chứng không đốt nến	60 phút	0,30 ± 0,03	+0,02	525 ± 13	+7

**Hình 2. Diễn biến nồng độ CO và CO<sub>2</sub> trong 60 phút đốt nến sáp đậu nành trong phòng kín 20 m<sup>2</sup>**



Hình 2 cho thấy CO và CO<sub>2</sub> tăng dần theo thời gian đốt nến. CO tăng từ 0,28 ppm tại thời điểm 0 phút lên 0,81 ppm tại 60 phút; CO<sub>2</sub> tăng từ 518 ppm lên 584 ppm. Mẫu đối chứng không đốt nến chỉ dao động nhẹ sau 60 phút, cho thấy phần tăng chính ở mẫu thử liên quan đến quá trình đốt nến.

## 5. Bàn luận

**Đánh giá cảm quan:** Nến sáp đậu nành có bề mặt mịn, không nứt nẻ hay tạo lớp kết tinh trắng sau khi làm nguội, cho thấy thành phần, hàm lượng và quy trình chế tạo phù hợp. Bắc nến được cố định ở tâm cốc (lệch <2,8 mm), giúp ngọn lửa cháy đều. Chiều cao ngọn lửa trung bình 24 mm ± 6 mm nằm trong khoảng khuyến nghị an toàn cho nến đựng hộp (khoảng 13–25 mm) của Hiệp hội Vật liệu và Thử nghiệm Hoa Kỳ ASTM. Ngọn lửa cháy ổn định chỉ ra hỗn hợp nến–tinh dầu đồng đều. Trong quá trình cháy, không quan sát khói đen sau 120 phút đốt. Kết quả này phù hợp với những nghiên cứu trước đây: nến sáp đậu nành cháy chậm và sinh ra ít khói hơn nến paraffin

(Karamatollah et al., 2020). Bảng 2 ghi nhận hương thơm dễ chịu, độ lưu trung bình 4,5/7 và lan tỏa nhẹ nhàng trong không gian 30 m<sup>2</sup>, tương đồng cho thấy sáp đậu nành giúp đạt thời gian cháy lâu và phân tán hương thơm hiệu quả (Rezaei et al., 2002; Haque, 2023).

**Đánh giá hóa lý:** Thời gian cháy trung bình của nến khoảng 15,2 ± 0,3 giờ ứng với khối lượng sáp 91,82 g, cho thấy nến cháy khá lâu và đều, phù hợp với đặc tính của sáp đậu nành (Rezaei et al., 2002). Điểm nóng chảy là 49,2 ± 0,5°C, nằm trong khoảng nhiệt nóng chảy của sáp đậu nành (49–60 °C) (Trisnadewi, 2021). Điều này giúp hạn chế hiện tượng nóng chảy quá nhanh và độ an toàn trong khí hậu Việt Nam. Hao hụt khối lượng trong 120 phút đầu đạt trung bình 0,423 ± 0,021 g/giờ, tương ứng tổng hao hụt khoảng 0,846 ± 0,042 g sau 120 phút. Chỉ tiêu này phản ánh mức tiêu hao của hệ sáp – tinh dầu trong quá trình đốt. Kết hợp với kết quả lưu và lan tỏa hương thu được, điều này chỉ ra sản phẩm nến vừa đảm bảo cháy lâu, vừa giữ được

hương thơm trong không gian sử dụng.

**Chỉ số khí thải:** Kết quả ở bảng 4 cho thấy việc đốt nến sáp đậu nành kết hợp với tinh dầu làm tăng nhẹ nồng độ CO và CO<sub>2</sub> trong phòng kín, nhưng mức tăng diễn ra từ từ và không ghi nhận tăng đột biến trong 60 phút khảo sát. CO tăng từ giá trị nền  $0,28 \pm 0,03$  ppm lên  $0,81 \pm 0,06$  ppm sau 60 phút, tương ứng mức tăng  $+0,53$  ppm. Khi hiệu chỉnh theo mẫu đối chứng không đốt nến, mức tăng ròng của CO còn khoảng  $0,51$  ppm. CO<sub>2</sub> tăng từ  $518 \pm 12$  ppm lên  $584 \pm 16$  ppm, tương ứng với mức tăng  $+66$  ppm; sau khi hiệu chỉnh theo đối chứng, mức tăng ròng CO<sub>2</sub> khoảng  $59$  ppm.

Sự tăng CO<sub>2</sub> là phù hợp với bản chất của quá trình cháy, trong đó carbon trong sáp và tinh dầu bị oxy hóa tạo thành CO<sub>2</sub>. CO thường hình thành khi quá trình cháy không hoàn toàn, đặc biệt trong điều kiện thiếu oxy cục bộ, ngọn lửa chập chờn, bất quá lớn, nhiên liệu bay hơi quá nhanh hoặc vùng cháy bị làm nguội. Trong nghiên cứu này, chiều cao ngọn lửa trung bình là  $24 \pm 6$  mm, bắc nến được định tâm và ngọn lửa duy trì ổn định, không ghi nhận khói đen rõ rệt. Những yếu tố này có thể góp phần làm giảm điều kiện cháy không hoàn toàn, từ đó giải thích việc CO chỉ tăng nhẹ trong 60 phút đầu.

Cơ chế cháy của nến phụ thuộc vào quá trình nóng chảy của sáp, dòng mao dẫn đưa sáp lỏng lên bắc, sự bay hơi hoặc nhiệt phân của nhiên liệu và phản ứng oxy hóa trong vùng ngọn lửa. Khi bắc phù hợp với đường kính cốc và tốc độ cấp nhiên liệu tương đối ổn định, ngọn lửa có xu hướng duy trì đều hơn, qua đó hạn chế hiện tượng cháy không hoàn toàn và sự hình thành muội than. Trong nghiên cứu này, mẫu nến duy trì ngọn lửa vàng cam ổn định, không ghi nhận hiện tượng chập chờn hoặc khói đen rõ trong quá trình quan sát. Thẻ giấy trắng đặt phía trên ngọn lửa chỉ xuất hiện

vết mờ rất nhẹ tại mức 120 phút, cho thấy mức tạo muội thấp theo phương pháp đánh giá định tính.

Đối với bụi mịn, thiết bị Sharp DW-J27FV-S ghi nhận trạng thái PM2.5 ở mức Low trong suốt thời gian khảo sát và không xuất hiện tín hiệu cảnh báo. Tuy nhiên, do thiết bị chỉ cung cấp thông tin định tính Low/Med/High mà không hiển thị nồng độ theo đơn vị  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kết quả này chỉ phản ánh trạng thái cảnh báo của thiết bị trong điều kiện thử nghiệm, không được sử dụng để định lượng phát thải bụi mịn hoặc so sánh với các ngưỡng chất lượng không khí.

Nhìn chung, kết quả khảo sát cho thấy mẫu nến sáp đậu nành kết hợp tinh dầu thiên nhiên có quá trình cháy tương đối ổn định và không ghi nhận sự gia tăng bất thường của CO, CO<sub>2</sub> trong 60 phút khảo sát ở phòng kín 20 m<sup>2</sup>. Các kết quả thu được phản ánh điều kiện thí nghiệm cụ thể của nghiên cứu và có thể làm cơ sở tham khảo cho các nghiên cứu chuyên sâu hơn về chất lượng không khí trong nhà đối với sản phẩm nến thơm nguồn gốc thực vật.

## 6. Kết luận

Nghiên cứu đã chế tạo thành công nến thơm từ sáp đậu nành và tinh dầu thiên nhiên với đặc tính cháy ổn định, thời gian cháy dài và mùi hương dễ chịu. Trong điều kiện khảo sát phòng kín 20 m<sup>2</sup>, nồng độ CO và CO<sub>2</sub> tăng theo thời gian đốt nhưng không ghi nhận hiện tượng tăng đột biến trong 60 phút thử nghiệm; PM2.5 duy trì ở mức Low theo thiết bị theo dõi định tính. Kết quả bước đầu cho thấy sản phẩm có tiềm năng ứng dụng trong các sản phẩm nến thơm nguồn gốc thực vật. Tuy nhiên, cần có các nghiên cứu tiếp theo về VOCs, aldehyde và bụi mịn định lượng để đánh giá đầy đủ hơn tác động đến chất lượng không khí trong nhà.

## Tài liệu tham khảo

- Caballero-Gallardo, K., Quintero-Rincón, P., & Olivero-Verbel, J. (2025). Aromatherapy and Essential Oils: Holistic Strategies in Complementary and Alternative Medicine for Integral Wellbeing. *Plants*, 14(3), 400. <https://doi.org/10.3390/plants14030400>.
- Göbel, H., Schmidt, G., Dworschak, M., Stolze, H., & Heuss, D. (1995). Essential plant oils and headache mechanisms. *Phytomedicine*, 2(2), 93–102. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(11\)80053-X](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(11)80053-X).
- Goes, T. C., Antunes, F. D., Alves, P. B., & Teixeira-Silva, F. (2012). Effect of Sweet Orange Aroma on Experimental Anxiety in Humans. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(8), 798–804. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0551>.
- Haque, M. A. (2023). *The unknown risks of*

- scented candles! What science has to say: An editorial, Ann Med Surg (Lond* (Vol. 86, Issue 1, pp. 16–17). <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001524>
- Jung, D.-J., Cha, J.-Y., Kim, S.-E., Ko, I.-G., & Jee, Y.-S. (2013). Effects of Ylang-Ylang aroma on blood pressure and heart rate in healthy men. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 9(2), 250–255. <https://doi.org/10.12965/jer.130007>.
- Keshavarz Afshar, M., Behboodi Moghadam, Z., Taghizadeh, Z., Bekhradi, R., Montazeri, A., & Mokhtari, P. (2015). Lavender Fragrance Essential Oil and the Quality of Sleep in Postpartum Women. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(4). [https://doi.org/10.5812/ircmj.17\(4\)2015.25880](https://doi.org/10.5812/ircmj.17(4)2015.25880).
- Kim, M., Nam, E. S., Lee, Y., & Kang, H.-J. (2021). Effects of Lavender on Anxiety, Depression, and Physiological Parameters: Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Nursing Research*, 15(5), 279–290. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2021.11.001>.
- Kozuharova, E., Simeonov, V., Stoycheva, C., Benbassat, N., & Batovska, D. (2024). Lavender essential oils—hidden relationships between the samples of origin. *Pharmacia*, 71, 1–10. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.71.e127293>.
- Moss, M., Hewitt, S., Moss, L., & Wesnes, K. (2008). Modulation of cognitive performance and mood by aromas of peppermint and ylang-ylang. *International Journal of Neuroscience*, 118(1), 59–77. <https://doi.org/10.1080/00207450601042094>.
- Özer, Z., Teke, N., Turan, G. B., & Bahçecik, A. N. (2022). Effectiveness of lemon essential oil in reducing test anxiety in nursing students. *EXPLORE*, 18(5), 526–532. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2022.02.003>.
- Pagels, J., Wierzbicka, A., Nilsson, E., Isaxon, C., Dahl, A., Gudmundsson, A., Swietlicki, E., & Bohgard, M. (2009). Chemical composition and mass emission factors of candle smoke particles. *Journal of Aerosol Science*, 40(3), 193–208. <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2008.10.005>.
- Rádis-Baptista, G. (2023). Do Synthetic Fragrances in Personal Care and Household Products Impact Indoor Air Quality and Pose Health Risks? *Journal of Xenobiotics*, 13(1), 121–131. <https://doi.org/10.3390/jox13010010>.
- Rezaei, K., Wang, T., & Johnson, L. A. (2002). Combustion characteristics of candles made from hydrogenated soybean oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 79(8), 803–808. <https://doi.org/10.1007/s11746-002-0562-y>.
- Rózycka-Tran, J., Truong, K. H. T., Bochniarz, K. T., Radoń, S., & Tran, Q. A. (2025). Zen Meditation and Aromatherapy as a Core to Mental Health: Studies in Vietnamese Monasteries. *Religions*, 16(4), 497. <https://doi.org/10.3390/rel16040497>.
- Surendran, A. N., Ajarapu, K. P. K., Arumugham, A. A., Kate, K., & Satyavolu, J. (2022). Characterization of industry grade soybean wax for potential applications in natural fiber reinforced composite (NFRC) filaments. *Industrial Crops and Products*, 186, 115163. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115163>.
- Thu, N. T. M., Thanh, N. D., & Phuong, N. T. (2022). Nghiien cuu tac dung kich ung da va anh huong cua tinh dau hung que (ocimum basilicum l.) den mot so chuc nang song cua tho thuc nghiem. *Viet Nam Journal of Traditional Medicine and Pharmacy*, 47(6), 38–44. <https://doi.org/10.60117/vjmap.v47i6.46>.
- Trisnadewi, T. (2021). Experimental analysis of natural wax as phase change material by thermal cycling test using thermoelectric system. *Materials Today: Proceedings*, 43, 1208–1214. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.189>.
- Ye, C., Huang, X., Wang, Z., Zuo, S., & Lin, L. (2025). Effects of aromatherapy on sleep quality in hospitalized cardiac patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 94, 103247. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2025.103247>.

# CHẾ TẠO NẾN THƠM THIÊN NHIÊN TỪ SÁP ĐẬU NÀNH VÀ TINH DẦU: ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN, HÓA LÝ VÀ KHẢO SÁT SƠ BỘ CHỈ SỐ KHÍ THẢI TRONG PHÒNG KÍN

Phạm Mỹ Loan<sup>1</sup> Vũ Nam Hương<sup>2</sup> Nguyễn Ngọc Khánh Linh<sup>3</sup>

Đinh Thị Quỳnh Như<sup>4</sup> Nguyễn Thị Ngọc Tuyền<sup>5</sup> Đặng Thị Mỹ Linh<sup>6</sup> Nguyễn Ngọc Linh<sup>7</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 7</sup>Trường Đại học Thành Đô

<sup>5</sup>Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

<sup>6</sup>Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Email: <sup>1</sup>[pmlloan2005@gmail.com](mailto:pmlloan2005@gmail.com); <sup>2</sup>[vunamhuong303205@gmail.com](mailto:vunamhuong303205@gmail.com);

<sup>3</sup>[khanhlinhadam1607@gmail.com](mailto:khanhlinhadam1607@gmail.com); <sup>4</sup>[nhuquynhdt@gmail.com](mailto:nhuquynhdt@gmail.com); <sup>5</sup>[nguyenthingoctuyen@hpu2.edu.vn](mailto:nguyenthingoctuyen@hpu2.edu.vn);

<sup>6</sup>[dangthimylinh.lhda58@gmail.com](mailto:dangthimylinh.lhda58@gmail.com); <sup>7</sup>[nnlinh@thanhdouni.edu.vn](mailto:nnlinh@thanhdouni.edu.vn)

Ngày nhận bài: 18/11/2025; Ngày phản biện: 15/3/2026; Ngày tác giả sửa: 15/5/2026;

Ngày duyệt đăng: 18/5/2026

DOI: <https://doi.org/10.58902/nckhpt.e-v2i1.320>

**Tóm tắt:** Nghiên cứu tập trung chế tạo và đánh giá nến thơm từ sáp đậu nành kết hợp các loại tinh dầu thiên nhiên (oải hương, bạc hà, cam ngọt, ngọc lan tây), nhằm phát triển sản phẩm nến thơm có nguồn gốc thực vật, thân thiện hơn với xu hướng tiêu dùng xanh. Thí nghiệm được thực hiện trên nến đổ khuôn cốc thủy tinh, với trọng lượng sáp nến 91,82 g và tỷ lệ tinh dầu ~8,9% khối lượng. Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm cảm quan (bề mặt, mùi hương, độ lan tỏa), tính chất hóa lý (thời gian cháy, điểm nóng chảy, hao hụt khối lượng trong quá trình đốt) và các thông số khí thải (CO, CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>) trong phòng kín 20–30 m<sup>2</sup>. Kết quả cho thấy sản phẩm đạt chất lượng tốt với bề mặt mịn, cháy ổn định, không khói đen, điểm lưu hương và lan tỏa mùi lần lượt đạt  $4,5 \pm 0,6$  và  $4,5 \pm 0,5$  trên thang Likert 7 mức. Thời gian cháy đạt  $15,2 \pm 0,3$  giờ; điểm nóng chảy  $49,2 \pm 0,5$ °C; hao hụt khối lượng trong 120 phút đầu đốt nến đạt khoảng  $0,423 \pm 0,021$  g/giờ. Đối với chỉ số khí thải, CO và CO<sub>2</sub> được theo dõi trước khi đốt và trong 60 phút đốt nến trong phòng kín 20 m<sup>2</sup>. Kết quả cho thấy CO tăng từ nền  $0,28 \pm 0,03$  ppm lên  $0,81 \pm 0,06$  ppm sau 60 phút; CO<sub>2</sub> tăng từ  $518 \pm 12$  ppm lên  $584 \pm 16$  ppm. Sau khi hiệu chỉnh theo mẫu đối chứng không đốt nến, mức tăng ước tính khoảng 0,51 ppm đối với CO và 59 ppm đối với CO<sub>2</sub>. PM<sub>2.5</sub> được ghi nhận ở mức Low theo thiết bị Sharp DW-J27FV-S. Những kết quả này cho thấy nến từ sáp đậu nành và tinh dầu thiên nhiên có tính ổn định, mùi hương dễ chịu, khả năng cháy ổn định và không gây tăng bất thường CO, CO<sub>2</sub> trong điều kiện khảo sát.

**Từ khóa:** Cảm quan; Chất lượng không khí trong nhà; Khí thải; Nến thơm thiên nhiên; Sáp đậu nành; Tinh dầu; Tính chất hóa lý.