



DOI:10.22144/ctujos.2025.033

KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG SƠ CHẾ VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA SẢN PHẨM NGÀNH ONG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH TIỀN GIANG

Nguyễn Thị Quỳnh Như¹, Nguyễn Phú Thương Nhân¹, Nguyễn Thị Ngọc Lan¹, Dương Thị Ngọc Diệp¹, Nguyễn Bảo Việt¹, Trần Đình Hương¹, Trần Thị Thanh Trà¹, Lê Minh Hoàng², Phan Tài Huan¹ và Mai Huỳnh Cang^{1*}

¹Khoa Công nghệ Hoá học và Thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): maihuynhcang@hcmuaf.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 26/08/2024

Sửa bài (Revised): 17/09/2024

Duyệt đăng (Accepted): 02/12/2024

Title: Survey the current status of preliminary processing and quality of bee products in Tien Giang province

Author(s): Nguyen Thi Quynh Nhu¹, Nguyen Phu Thuong Nhan¹, Nguyen Thi Ngọc Lan¹, Duong Thi Ngọc Diệp¹, Nguyen Bao Viet¹, Tran Dinh Huong¹, Tran Thi Thanh Tra¹, Le Minh Hoang², Phan Tai Huan¹ and Mai Huynh Cang^{1*}

Affiliation(s): ¹Faculty of Chemical Engineering and Food Technology, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Viet Nam; ²Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm phân tích, đánh giá quy mô, tình hình tiêu thụ và chất lượng sản phẩm được tạo ra của ngành ong mật tại các huyện trong tỉnh Tiền Giang. Kết quả khảo sát cho thấy: quy mô có 25.105 tổng số đàn nuôi được thống kê từ năm 2018 đến năm 2022, về cơ cấu sản lượng có 448.120 kg mật, 3.000 kg phấn và 16.144 kg sáp ong. Giá trung bình của sản phẩm được mua bởi thương lái lần lượt là 124.000 VNĐ/1kg mật ong, 135.000 VNĐ/1kg phấn ong, 110.000 VNĐ/1kg sáp ong. Các chỉ tiêu được sử dụng để đánh giá chất lượng mật ong tại ba huyện Tân Phước, Cai Bè, Tân Phú Đông bao gồm: hàm lượng nước thay đổi từ 19-22%, hàm lượng chất rắn không tan trong nước từ $0,09 \pm 0,003$ đến $0,158 \pm 0,018\%$, hàm lượng acid tự do từ $30,49 \pm 0,49$ đến $46,99 \pm 2,29$ mg đương lượng acid/1000g, hàm lượng hydroxymethylfurfural (HMF) từ $0,038 \pm 0,01$ đến $0,98 \pm 0,02$ mg/100g, hoạt lực diastase từ $4,09 \pm 0,16$ đến $5,303 \pm 0,26$ shcade, hoạt tính chống oxy hoá $0,47 \pm 0,01$ đến $12,8 \pm 0,8$ mg đương lượng acid ascorbic/g chất khô, hàm lượng đường khử tự do từ $60,55 \pm 4,6$ đến $67 \pm 1,5$ g/100g.

Từ khóa: Chất lượng mật ong, nuôi ong, ong mật, Tiền Giang

ABSTRACT

This study aimed to analyze and evaluate the scale, consumption status, and quality of products produced by the honeybee industry in various districts of Tien Giang Province. The results indicated that the beekeeping scale encompasses 25105 total beehives recorded from 2018 to 2022, with a total honey production of 448120 kg, bee pollen of 3000 kilograms, and beeswax of 16144 kg. The average prices of the products traders purchase were 124000 VND per kg of honey, 135000 VND per kg of bee pollen, and 110000 VND per kg of beeswax. The physicochemical properties of honey in the three districts of Tan Phuoc, Cai Be, and Tan Phu Dong were also determined, including moisture content from 19% to 22%, insoluble solid content from 0.09 ± 0.003 to $0.158 \pm 0.018\%$, free acid content from 30.49 ± 0.49 to 46.99 ± 2.29 mg acid equivalent/1000g, hydroxymethylfurfural (HMF) content from 0.038 ± 0.01 to 0.98 ± 0.02 mg/100g, diastase activity from 4.09 ± 0.16 to 5.303 ± 0.26 Schade units, antioxidant activity from 0.47 ± 0.01 to 12.8 ± 0.8 mg ascorbic acid equivalent/g dry matter, and free reducing sugar content from 60.55 ± 4.6 to 67 ± 1.5 g/100g.

Keywords: Beekeeping, honey bees, honey quality, Tien Giang

1. GIỚI THIỆU

Ông mật (*Apis cerana Fabricius*) cho con người những sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao như mật ong, phấn hoa, sữa ong chúa, keo ong, sáp ong... (Hossain et al., 2022). Các sản phẩm này là thành phần không thể thiếu của nhiều loại thực phẩm, đồ uống, bài thuốc cổ truyền và là nguyên liệu của nhiều sản phẩm mỹ phẩm cao cấp và nhiều sản phẩm của các ngành công nghiệp khác. Ngoài ra, ong mật còn là tác nhân thụ phấn hiệu quả cho các loại cây trồng, cây rừng góp phần bảo vệ sự đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường và tăng năng suất, chất lượng cây trồng, đặc biệt đối với các loại cây trồng cho hạt (Vung et al., 2020). Việt Nam, với khí hậu nhiệt đới và cảnh quan thực vật đa dạng, bao gồm rừng tự nhiên, rừng canh tác, cây nông nghiệp và cây công nghiệp, cung cấp một môi trường vô cùng lý tưởng cho nghề nuôi ong.

Hiện nay, có hai loại giống ong được nuôi phổ biến nhất tại nước ta là ong nội (*Apis cerana*) và ong ngoại (*Apis mellifera*) (Popova et al., 2022). Việt Nam có khoảng 350.000 đàn ong nội trong đó hơn 70% tổng số đàn ong được nuôi trong các thùng hiện đại. Năng suất mật đạt trung bình từ 10 đến 15 kg/đàn/năm. Thứ 2 là giống ong ngoại (*Apis mellifera*) có năng suất mật cao và cho nhiều loại sản phẩm, lượng mật dự trữ lớn từ 25 - 30kg/đàn, ong ít bốc bay và chúng đòi hỏi nguồn hoa tập trung. Loài ong này tương đối hiền (Canh et al., 2015). Theo số liệu của Hiệp hội nuôi ong Việt Nam năm 2017, cả nước ước tính có gần 1.500.000 đàn ong mật trong đó có 1.150.000 chiếm (76,67%) ong ngoại và 350.000 ong nội chiếm (23,33%). Với khoảng 34.000 người tham gia nuôi ong, số người nuôi ong chuyên nghiệp chiếm 20%. Khoảng 90% sản lượng mật ong được xuất khẩu, 10% còn lại tiêu dùng ở thị trường nội địa. Sản lượng hằng năm ước tính khoảng trên 70.000 tấn mật ong (Vietnam News Agency, 2017).

Trong số đó, Tiền Giang là một trong những tỉnh trung tâm của nghề nuôi ong khu vực đồng bằng sông Cửu Long với sự đa dạng về nguồn cây cho mật và phấn, vì thế thô nhưỡng và điều kiện khí hậu thuận lợi. Vì những lợi thế trên nên quy mô các trang trại nuôi ong ngày càng được mở rộng, ngành khai thác mật và sáp ong cũng được phát triển mạnh mẽ (Vung et al., 2010). Tiền Giang, vùng đất trải dài bên bờ sông Tiền, có điều kiện tự nhiên sinh thái thuận lợi cho phát triển nông nghiệp toàn diện, cơ cấu cây trồng, vật nuôi phong phú đa dạng (Canh et al., 2015). Đó là những điều kiện thuận lợi giúp cho

nghề nuôi ong của tỉnh phát triển và tăng trưởng về diện tích hộ nuôi ong và sản phẩm từ con ong.

Theo Tiêu Chuẩn Việt Nam (TCVN), mật ong được định nghĩa là “Chất ngọt tự nhiên được ong mật thu từ mật hoa, dịch tiết thực vật hoặc dịch tiết của côn trùng sống trên cây được chuyển hóa, loại nước rời trừ lại trong tổ cho đến khi chín hoàn toàn, không được pha trộn” (Ministry of Science and Technology, 2019, p.6). Mật ong chứa hàm lượng các loại đường fructose (39,3%), glucose (32,9%) và một số loại đường khác như saccarose và đường bậc cao (Tafere, 2021). Ngoài ra, mật ong còn chứa vitamin và chất khoáng với hàm lượng không nhiều, nguồn gốc là do trong phấn hoa lẫn vào. Kết quả phân tích cho thấy trong 1 kg mật ong có tới 0,1 mg vitamin B2, 0,1 mg vitamin B1, 1 mg vitamin PP, 5 mg vitamin B6, 30 – 54 mg vitamin C ngoài ra còn có các vitamin E, K và các carotenoids (Young & Blundell, 2023). Chất khoáng có kali, natri, canxi, magie, photpho, sắt, đồng, lưu huỳnh, iot và các nguyên tố có ít lượng hơn đó là nhôm, chì, kẽm, mangan (Hasam et al., 2020). Mật ong được chứng minh là có nhiều lợi ích đối với sức khỏe như khả năng chống oxi hoá, khả năng chữa trị vết thương, khả năng trị ho (Kuitunen & Renko, 2023). Mục tiêu của nghiên cứu này là cho thấy được một bức tranh tổng quan về hiện trạng của ngành ong tại tỉnh Tiền Giang, đồng thời đánh giá một số chỉ tiêu về chất lượng các sản phẩm ngành ong tại các khu vực cụ thể được khảo sát trong tỉnh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Các sản phẩm ngành ong (mật, phấn và sáp ong), được điều tra trên 5 huyện, thành thị bao gồm Tân Phước, Chợ Gạo, Cái Bè, Thành Phố Mỹ Tho, Tân Phú Đông tỉnh Tiền Giang với tổng số phiếu điều tra là 41 phiếu cho mỗi vùng địa lý.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Một số tiêu chí được sử dụng để đánh giá trong nghiên cứu này bao gồm: đánh giá các cây nguồn mật và cây nguồn phấn tại địa phương, đánh giá các giống ong đang được nuôi, khảo sát quy mô chăn nuôi, số lượng, năng suất và sản lượng mật ong, phấn hoa và sáp ong, khảo sát các quy trình sơ chế, chế biến và bảo quản mật ong, phấn ong, sáp ong, đánh giá tình hình tiêu thụ các sản phẩm ong mật.

Đánh giá chất lượng mật ong: chỉ tiêu về cảm quan theo TCVN 5262:1990 (Ministry of Agriculture and Food Industry, 1990), hàm lượng nước theo TCVN 5260:1990 (Ministry of Science and Technology, 1990), chất rắn không tan trong

nước theo TCVN 5264:1990 (Ministry of Agriculture and Food Industry, 1990), hàm lượng đường khử tự do theo TCVN 5266:1990 (Ministry of Science and Technology, 1990), hàm lượng saccarose theo TCVN 5269:1990 (Ministry of Science and Technology, 1990), hydroxymethylfurfural (HMF) theo TCVN 5270:2008 (Ministry of Science and Technology, 2008), hàm lượng acid theo TCVN 12398:2018 (Ministry of Science and Technology, 2018), hoạt tính kháng oxy hoá (thông qua đánh giá khả năng ức chế gốc tự do DPPH), hoạt tính kháng khuẩn, hoạt lực diastase theo TCVN 5268:2008 (Ministry of Science and Technology, 2008), chỉ tiêu vi sinh theo TCVN 9632:2016 (Ministry of Science and Technology, 2016), dư lượng thuốc kháng sinh, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật TCVN 12473:2018 (Ministry of Science and Technology, 2018), hàm lượng kim loại nặng: As, Pb, Cd, Hg theo QCVN 8-2:2011/BYT (Ministry of Health, 2011).

Đánh giá chất lượng phấn hoa: chỉ tiêu cảm quan theo TCVN 5262:1990 (Ministry of Agriculture and Food Industry, 1990), hàm lượng nước theo TCVN 5260:1990 (Ministry of Science and Technology, 1990), chất rắn không tan trong nước theo TCVN 5264:1990 (Ministry of Agriculture and Food Industry, 1990), hàm lượng chất béo, hàm lượng tro, hàm lượng protein, hoạt tính kháng gốc tự do DPPH, hoạt tính kháng khuẩn, chỉ tiêu vi sinh, dư lượng thuốc kháng sinh, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật theo TCVN 12473:2018 (Ministry of Science and Technology, 2018), hàm lượng kim loại nặng: As, Pb, Cd, Hg theo QCVN 8-2:2011/BYT (Ministry of Health, 2011).

Đánh giá chất lượng sáp ong chỉ tiêu theo QCVN 4 – 20:2011/BTY: Cảm quan, chỉ số acid, chỉ số peroxyd, chỉ số xà phòng hoá, khoảng nóng chảy, hàm lượng chì, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật (Ministry of Health, 2011).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Mỗi thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần. Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm Excel (Microsoft Office 2016), phân tích thống kê được tiến hành bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV 9 (Statgraphics Technologies, Inc., USA). Các phân tích ANOVA (Analysis of variance), và LSD (Least significant difference) được tiến hành với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Quy mô và cách thức nuôi ong

Tiền Giang có 2 giống ong được nuôi phổ biến, thứ nhất là giống ong nội (*Apis cerana*) chúng có nhiều trong tự nhiên và được phân bố rộng rãi. Quy mô nuôi ong theo thống kê điều tra năm 2018 - 2022 tại 5 huyện tỉnh Tiền Giang có 41 hộ gia đình nuôi với số lượng đàn ong biến động theo từng năm. Hình thức nuôi ong chuyên nghiệp có quy mô từ 150 đến 3.000 đàn (chủ yếu ở hai huyện Cái Bè và Cai Lậy), thường được chủ trại ong di chuyển đàn ong theo nguồn hoa. Hình thức nuôi ong bán chuyên nghiệp có quy mô từ 50 đến 150 đàn ong/chủ trại (tại tất cả các huyện trong tỉnh Tiền Giang), người chủ thường đặt đàn ong tại nhà nhưng duy chuyên để khai thác mật trong một số vụ chính hoặc nguồn hoa tại địa phương khan hiếm. Hình thức nuôi ong theo hộ gia đình có quy mô từ 10 đến 50 đàn ong/hộ thường sẽ nuôi giống ong nội và đặt ong tại nhà rất ít di chuyển theo đàn ong. Theo đề án về ngành ong vừa được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 898/QĐ-BNN-CN ngày 02/4/2024, mục tiêu của ngành là phát triển bền vững, nâng cao năng lực cạnh tranh, xây dựng và bảo vệ thương hiệu sản phẩm ong Việt Nam. Cụ thể, số lượng đàn ong di chuyển theo nguồn hoa được duy trì là từ 1,3 đến 1,5 triệu đàn. Năng suất mật ong bình quân cả nước đạt 42 kg/đàn/năm đối với ong ngoại và trên 18 kg/đàn/năm đối với ong nội (Van Doai, 2024).

3.2. Tình hình sản lượng, thu hoạch, sơ chế và tiêu thụ sản phẩm ngành ong

3.2.1. Nguồn cây cho mật và phấn

Trong ngành nuôi ong mật, nguồn cây cho mật và phấn là yếu tố quan trọng không thể thiếu. Hiệu quả kinh tế của người nuôi, năng suất mật của đàn ong phụ thuộc chủ yếu vào lượng mật từ nguồn cây. Mỗi loại cây sẽ có trữ lượng mật và phấn khác nhau, nó phụ thuộc vào đặc tính tiết mật của loại cây đó cũng như diện tích của nó. Tiền Giang là tỉnh trung tâm của nghề nuôi ong trong khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Cây cho nguồn mật/phấn nở hoa gần như quanh năm nên tại đây 1 năm có thể khai thác mật trên 10 tháng. Ong mật thu hoạch tất cả loại dịch ngọt nhưng mật ong được thu hoạch chủ yếu từ những loại cây nguồn mật, có loại cây nguồn mật tiết từ lá cây (cao su, trà, trà bông vàng,...), có loại tiết từ hoa (cà phê, dừa, điều, nhãn, chôm chôm,...). Một số loại cây không cho mật như ngô, lúa nhưng lại là những cây trồng rất quan trọng trong nghề nuôi ong vì nó cung cấp phấn hoa cho đàn ong phát triển (Bảng 1).

Bảng 1. Nguồn cây lấy mật/phấn chính của các hộ nuôi ong ở các huyện tại tỉnh Tiền Giang

Loại cây	Số hộ gia đình	Tỷ lệ %	Khả năng cho mật/phấn	Thời vụ nở hoa
<i>Cây công nghiệp</i>	27			
Cây dừa	26	83,8%	+++/-	Cả năm
Điều	1	3,4%	+++/+	Tháng 2 - 3
<i>Cây nông nghiệp</i>	33			
Nhãn	21	63,6%	+++/+	Tháng 3 - 6
Chôm chôm	10	30,3%	+++/+	Tháng 3 - 5
Thanh long	1	3,05%	-/+++	Tháng 5 - 8
Bắp	1	3,05%	-/+++	Tháng 3,4,8,9,11
<i>Cây lương thực</i>	13			
Lúa	10	76,9%	-/++	Tháng 3,4,8,9
Ngô	3	23,1%	-/+++	Tháng 3,4,8,9,11
<i>Cây lâm nghiệp</i>	16			
Tràm bông vàng	2	12,5%	++/-	Tháng 12 tháng 1 năm sau
Bạch đàn	1	6,3%	-/+	Tháng 9 - 11
Tràm	13	81,2%	+/-	Tháng 1 - 4

Chú thích: Mật/phấn : +++ = cao, ++ = trung bình, + = ít, - = không có

3.2.2. Năng suất, sản lượng mật ong, phấn ong, sáp ong và tình hình tiêu thụ

Sản phẩm khai thác chính của ngành ong là mật ong. Về lượng mật ong khai thác hiện tại trong Bảng 2 cho thấy từ năm 2018 đến năm 2022 sản lượng mật ong tại 5 huyện tỉnh Tiền Giang có sản lượng tương đối không ổn định. Năm 2019 có sản lượng mật ong cao nhất đạt trên 173.006 kg mật, năm 2022 có sản lượng thấp nhất 140.862 kg. Theo định hướng về ngành ong của Chính phủ đến năm 2030, tổng sản lượng mật ong duy trì ổn định hằng năm là từ 55 đến 60 nghìn tấn/năm, trong đó tỷ lệ xuất khẩu chiếm khoảng 80% và tiêu dùng nội địa chiếm khoảng 20% (Van Doai, 2024).

Phấn hoa là sản phẩm thu nhận được ở giống ong ngoại. Vì vậy, số liệu ở Bảng 2 là sản lượng phấn hoa của các trại nuôi ong ngoại. Sản lượng phấn hoa các huyện tỉnh Tiền Giang nhìn chung tăng qua các năm từ 2018 đến 2022. Xuất phát điểm từ 0 kg năm 2018 đến năm 2022 sản lượng đạt 900 kg. Lượng phấn hoa khai thác được ít là do nguồn cây cho phấn ít và rải rác, hơn nữa người nuôi ong thường chuyển đến các vùng khai thác mật hoa nhưng lại có lượng phấn ít như nhãn, điều, dừa. Nhìn chung, tổng sản lượng sáp ong tại các huyện được điều tra ở Tiền Giang có số lượng sáp ong qua từng năm tương đối ổn định từ năm 2018 đến năm 2022. Tốc độ tăng trưởng trung bình không cao đạt 0,18%.

Bảng 2. Sản lượng mật ong, phấn hoa, sáp ong ở các huyện tỉnh Tiền Giang trong giai đoạn 2018 – 2022

Sản phẩm	Năm					Tốc độ tăng trưởng hằng năm %/ năm
	2018	2019	2020	2021	2022	
Mật ong	180.654	173.006	155.809	152.889	140.862	-5,27
Phấn hoa	0	700	500	900	900	8,74
Sáp ong	3.244	3.287	3122	3223	3268	0,18

Đơn vị : kg

3.2.3. Tình hình tiêu thụ sản phẩm ngành ong

Về mật ong: thống kê cho thấy, có 90% sản lượng mật ong hàng năm của Việt Nam đã được xuất khẩu. Trong đó, sản phẩm được xuất sang thị trường Mỹ là chủ yếu, chiếm từ 90 đến 95% tổng sản lượng; chỉ có 5- 10% còn lại là xuất khẩu sang châu Âu và tiêu thụ ở thị trường nội địa. Năm 2023, Việt Nam xuất khẩu 25.374 tấn mật ong trong đó xuất vào Mỹ 12.145 tấn, còn lại là Pháp: 2.924 tấn, Đức: 1.463 tấn, Ba Lan: 417 tấn, Anh: 587 tấn, Canada: 881 tấn, Úc: 622 tấn; Thái Lan: 2,767 tấn; Indonesia: 446

tấn; Nhật Bản: 631 tấn; Hàn Quốc: 471 tấn; Philippin: 71 tấn; Các tiểu vương quốc Ả rập thống nhất: 864 tấn (Báo điện tử VnEconomy, 2023).

5 tháng đầu năm 2024 Việt nam xuất 12.237 tấn, tuy nhiên kể từ 2/7/2024 mật ong của Việt Nam vào Mỹ có khả năng tạm dừng do thuế dự kiến sẽ tăng lên. Mặt khác, tại thị trường châu Âu cũng kém khả quan do đậu nành lẫn trong mật ong nằm trong danh sách chất gây dị ứng. Mỗi lần quay mật, một thùng ong cho từ 10 đến 15 kg mật và được thương lái đến thu mua tận nơi. Khác với mật ong rừng, mật ong

nuôi bán theo cân chứ không bán theo lít với giá bán mật ong trên thị trường chung có mức giá thấp nhất từ 40 đến 55 nghìn VNĐ/kg, cao nhất là 60 – 208 nghìn VNĐ/kg và giá trung bình ở mức 124 nghìn VNĐ/kg (Bảng 3).

Về phần hoa: Nhiệm vụ của ong thợ không chỉ đi hút mật mà nó còn thu lượm phấn hoa vì mật và phấn hoa là hai nguồn thức ăn chính cho đàn ong. Để đảm bảo nguồn thức ăn cho đàn ong và chất lượng của mật ong nên những người nuôi thường chỉ thu hoạch một lượng ít phấn hoa để bán còn lại một phần để dự trữ khi nguồn thức ăn khan hiếm. Vì vậy, sản lượng phấn hoa xuất khẩu không nhiều chủ yếu là để sử dụng trong nước. Giá bán của 1 kg phấn hoa tại các huyện điều tra ở Tiền Giang có mức giá trung bình là 135.000 nghìn VNĐ/1 kg phấn (Bảng 3).

Về sáp ong: Tình hình xuất khẩu sáp ong ở Việt Nam có những thay đổi tích cực trong những năm gần đây, tạo nên một triển vọng sáng cho ngành nuôi ong nước ta. Trước đây, xuất khẩu sáp ong từ Việt Nam chủ yếu tập trung vào các thị trường khu vực, như châu Á và Đông Nam Á. Tuy nhiên, với sự tăng cường sản xuất và quản lý chất lượng, sáp ong Việt Nam đang thu hút sự quan tâm của thị trường toàn cầu. Các nước phát triển như Mỹ, châu Âu và Úc đang trở thành thị trường tiềm năng cho sáp ong Việt Nam. Sản phẩm sáp ong của Việt Nam được đánh giá cao về chất lượng và sự tươi mới của nguồn nguyên liệu tự nhiên. Hàng năm, nước ta sản xuất hơn 1000 tấn sáp ong để xuất khẩu với giá dao động từ 100 đến 120 nghìn VNĐ/1 kg sáp ong (Bảng 3).

Bảng 3. Giá bán các sản phẩm ngành ong (mật ong, phấn hoa, sáp ong) ở các huyện điều tra tại Tiền Giang

Giá bán thấp nhất	Giá bán cao nhất	Trung bình
<i>Mật ong</i>		
40 - 55 nghìn VNĐ/kg	60 - 208 nghìn VNĐ/kg	124 nghìn VNĐ/kg
<i>Phấn hoa</i>		
130 nghìn VNĐ/kg	140 nghìn VNĐ/kg	135 nghìn VNĐ/kg
<i>Sáp ong</i>		
100 nghìn VNĐ/kg	120 nghìn VNĐ/kg	110 nghìn VNĐ/kg

3.3. Đánh giá chất lượng sản phẩm ngành ong

3.3.1. Đánh giá chất lượng sản phẩm mật ong

Về cảm quan ở Bảng 4 có sự tương đồng về màu, trạng thái, mùi và vị của các loại mật ong tại ba huyện được lấy mẫu. Về trạng thái, cả ba mẫu mật




ong đều ở dạng lỏng sánh, không có hiện tượng vẩn đục hay có dị vật bên trong. Về mùi và vị đều có mùi thơm đặc trưng của mật ong, vị ngọt nhẹ đến ngọt thanh. Những tiêu chí cảm quan của ba mẫu khi so sánh với tiêu chuẩn TCVN đều đạt yêu cầu tiêu chuẩn về cảm quan của mật ong (TCVN 12605:2019).

Hàm lượng nước có trong mật ong càng thấp thì chất lượng mật ong càng cao. Ngược lại, hàm lượng nước quá cao sẽ làm mật ong dễ bị lên men, biến chất, rút ngắn thời gian bảo quản. Các mẫu mật ong được khảo sát tại ba huyện của tỉnh Tiền Giang có giá trị hàm lượng nước khác nhau. Cụ thể, mật ong từ Tân Phước và Cái Bè có hàm lượng nước xấp xỉ 22%, mật ong ở huyện Tân Phú Đông hàm lượng nước là 19 và 20% thấp hơn 2 – 3% so với hai huyện trên. Sự khác biệt về hàm lượng nước của các loại mật ong được điều tra tại Tiền Giang cho thấy chất lượng mật ong ở huyện Tân Phú Đông cao hơn so với hai huyện còn lại. Nguyên nhân cho sự khác nhau về hàm lượng nước có thể là thời tiết, vị trí nuôi, điều kiện thu hoạch và sơ chế mật ong (Singh & Singh, 2018). Kết quả trên cho thấy cả ba mẫu mật ong ở 3 huyện điều tra tại Tiền Giang đều đạt yêu cầu tiêu chuẩn TCVN (hàm lượng nước không cao hơn 23%). Hàm lượng chất rắn không tan trong nước của cả 3 mẫu mật ong nhìn chung không có chênh lệch quá lớn, lần lượt là Tân Phú Đông $0,12 \pm 0,004$ g/100g (ở mẫu mật có độ ẩm 19%) và $0,09 \pm 0,003$ g/100g (ở mẫu mật có độ ẩm 20%), tiếp theo là huyện Cái Bè $0,119 \pm 0,014$ g/100g và cuối cùng là huyện Tân Phước $0,158 \pm 0,018$ g/100g. Với hàm lượng trên thì cả 3 mẫu mật ong đều đạt tiêu chuẩn TCVN (hàm lượng chất rắn không tan trong nước phải nhỏ hơn 0,5 g/100 g).

Hoạt lực diastase của mật ong là khả năng của enzyme diastase (còn được gọi là α -amylase) trong mật ong để phân giải tinh bột thành đường đơn. Hoạt tính diastase thường được đo bằng đơn vị Schade hoặc đơn vị diastase. Một đơn vị hoạt lực diastase (Schade), được định nghĩa là lượng enzyme đủ để chuyển đổi 0,01 gram tinh bột thành sản phẩm cuối theo yêu cầu trong một giờ ở 40°C dưới các điều kiện của thí nghiệm (Sakač & Sak-Bosnar, 2012).

Bảng 4 thể hiện chỉ số diastase của huyện Tân Phước là cao nhất $5,303 \pm 0,26$ (schade), thứ 2 là huyện Tân Phú Đông với $4,5 \pm 0,19$ (shcade) ở 19% và $4,09 \pm 0,16$ (schade) ở 20%, cuối cùng là huyện Cái Bè là 5 (schade). Cả 3 huyện đều có chỉ số diastase từ 4 đến 5 (schade) hoàn toàn đạt tiêu chuẩn quốc gia (TCVN 12605:2019). Từ kết quả trên cho thấy độ tuổi của 3 loại ong ở 3 huyện điều tra tại Tiền Giang không bị chênh lệch nhiều.

Bảng 4. So sánh chất lượng mật ong giữa các huyện điều tra tại tỉnh Tiền Giang với tiêu chuẩn TCVN 12605:2019

Chỉ tiêu	Tân Phước	Tân Phú Đông	Cái Bè	Tiêu chuẩn TCVN 12605:2019
Cảm quan	<ul style="list-style-type: none"> - Màu: có độ trong, màu vàng hơi sẫm - Trạng thái: dạng lỏng sánh - Mùi và vị: Mùi thơm đặc trưng và vị ngọt thanh dễ chịu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu: có màu vàng sẫm. - Trạng thái: dạng lỏng sánh. - Mùi và vị: có mùi thơm đặc trưng và vị ngọt thanh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu: có màu vàng sáng hơn nâu. - Trạng thái: dạng lỏng sánh. - Mùi và vị: có mùi thơm đặc trưng và vị ngọt thanh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu: sẽ có nhiều màu. - Trạng thái: từ dạng lỏng sánh đến kết tinh. - Mùi và vị: có mùi thơm đặc trưng và vị ngọt từ ngọt nhẹ đến ngọt khế.
Hàm lượng nước (%)	22,07 ± 0,25	19 và 20 %	22 %	Không lớn hơn 23%
Hàm lượng chất rắn không tan (%)	0,158 ± 0,018	0,12 ± 0,004 (19%) 0,09 ± 0,003 (20%)	0,119 ± 0,014	Nhỏ hơn 0,5
Hàm lượng acid (miligam đương lượng/1000g đường)	46,99 ± 2,29	32,49 ± 0,89 (19%) 30,49 ± 0,49 (20%)	46,41 ± 2,09	Nhỏ hơn 50
Hoạt lực diastaza (Schade)	5,303 ± 0,26	4,5 ± 0,19 (19%) 4,09 ± 0,16 (20%)	5	Không nhỏ hơn 3
Hàm lượng đường khử tự do (%)	62,57 ± 1,8	67 ± 1,5 (19%) 65 ± 1,8 (20%)	60,55 ± 4,6	Lớn hơn 60
Hoạt tính chống oxy hoá (theo DPPH, mg acid ascorbic/g chất khô)	12,8 ± 0,8	0,47 ± 0,01 (19%) 0,53 ± 0,03 (20%)	11,23 ± 0,4	-
Hàm lượng hydroxy methylfufurol (HMF, mg/100g)	0,42 ± 0,02	0,98 ± 0,02 (19%) 0,85 ± 0,03 (20%)	0,038 ± 0,01	Không nhỏ hơn 8

So sánh cả ba loại mật ong thì mật ong Tân Phú Đông có hoạt tính kháng gốc tự do DPPH thấp nhất là 0,47 mg đương lượng acid ascorbic/100g ở mẫu mật có độ ẩm 19% và 0,52 mg đương lượng acid ascorbic/100g ở mẫu mật có độ ẩm 20%. Tiếp đó là mật ong Cái Bè với hoạt tính kháng gốc tự do DPPH là 11,23 mg/100g và cao nhất là mật ong Tân Phước lên tới 12,8 mg/100 g. Mật ong nguyên chất được chứng minh là chứa một loạt các hợp chất có hoạt tính sinh học, các hợp chất này hoạt động như một chất chống oxy hóa giúp bảo vệ cơ thể khỏi bị tổn thương tế bào do các gốc tự do gây ra (Zarei et al., 2019). Mật ong ở Cái Bè có hàm lượng HMF thấp nhất chỉ 0,038

mg/100 g tiếp đó là mật ong Tân Phước chứa lượng HMF khoảng 0,42 mg/100 g, mật ong Tân Phú Đông với lượng HMF cả hai mẫu là 0,98 mg/100 g (với mẫu mật có độ ẩm 19%) và 0,85 mg/100 g (với mẫu mật có độ ẩm 20%). Kết quả cho thấy cả ba mẫu đều đạt tiêu chuẩn (TCVN 12605:2019) với hàm lượng HMF không được lớn hơn 8 mg/100g. Hàm lượng HMF thấp thể hiện rằng mật ong đó có thời gian lưu trữ ngắn và chưa tiếp xúc với nhiệt (Kowalski, 2013).

Bảng 5 trình bày kết quả phân tích một số chỉ tiêu khác trong mật ong. Kết quả cho thấy hàm lượng các kim loại nặng cũng như các chất kháng sinh đều nằm dưới ngưỡng phát hiện của phương pháp phân tích.

Bảng 5. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu khác trong mật

STT	Chỉ tiêu thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả
1	Protein	%	Ref. TCVN 8125:2015	0,69
2	Chì (Pb)	mg/kg	AOAC 999.11 (*)	<0,06 ⁽ⁱ⁾
3	Cadimi (Cd)	mg/kg	AOAC 999.11 (*)	KPH (LOD = 0,0015)
4	Asen (As)	mg/kg	AOAC 986.15 (*)	KPH (LOD = 0,05)
5	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	TKM-TN-146:2020 (Ref.AOAC 974.14)	KPH (LOD = 0,01)
6	Chloramphenicol	µg/kg	MKL-HH601 Ref. FDA/ORA/DFS No. 4290 MKL-HH605 Ref. ORIENTAL	KPH (LOD = 2,0)
7	Tetracycline	µg/kg	JOURNAL OF CHEMISTRY India; 2017. Tokyo Metropolitan Institute of Public Health	KPH (LOD = 2,0)
8	<i>Salmonella</i>	CFU/g	TCVN 10780-1:2017 (*)	KPH
9	<i>E.coli</i>	CFU/g	TCVN 7924-2:2008 (*)	<10
10	Coliforms	CFU/g	TCVN 6848:2007 (*)	<10
11	<i>Bacillus cereus</i>	CFU/g	TCVN 4992:2005 (*)	<10

(Chú thích: KPH: Không phát hiện, LOD (Limit of detection): Giới hạn phát hiện)

3.3.2. Đánh giá chất lượng sản phẩm phấn hoa

Bảng 6 trình bày các chỉ tiêu về đánh giá cảm quan, các thông số hoá lý và hàm lượng các kim loại nặng của phấn hoa được thu hoạch tại Tiền Giang.

Kết quả cho thấy các chỉ tiêu về hoá lý, vi sinh vật và kim loại nặng trong phấn hoa tại ba huyện được khảo sát trong tỉnh Tiền Giang đều nằm trong giới hạn cho phép.

Bảng 6. Chỉ tiêu đánh giá cảm quan, các thông số hoá lý và hàm lượng các kim loại nặng của phấn hoa.

Chỉ tiêu	Yêu cầu	Chỉ tiêu	Yêu cầu
Cảm quan	- Màu sắc : thường sẽ có nhiều màu sắc -Mùi và vị: phấn hoa có mùi và vị (ngọt, chua, đắng, cay) đặc trưng -Màu sắc và mùi vị của phấn ong sẽ phụ thuộc vào loài hoa mà con ong thu thập được để dùng làm thức ăn	Thủy ngân (Hg)	KPH (LOD = 0,01) mg/kg
Hàm lượng nước	Độ ẩm: 6 ± 0,5%	<i>E.coli</i>	0
Hàm lượng protein	Trên 15%	Coliforms	<10 CFU/g
Hàm lượng chất béo, hàm lượng tro	- Hàm lượng béo : trên 1,5 g/100g - Hàm lượng tro: 3,34 ± 0,051%	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	<10 CFU/g
Hàm lượng chống oxy hoá (theo DPPH)	1,913 mg/mL	<i>Bacillus cereus</i>	<10 CFU/g
Protein	2,08 %	<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 CFU/g
Chì (Pb)	KPH (LOD=0,02) mg/kg	<i>Clostridium perfringens</i>	<10 CFU/g
Asen (As)	KPH (LOD=0,05) mg/kg	Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	<10 CFU/g

3.3.4. Đánh giá chất lượng sản phẩm sáp ong

Kết quả tương tự cũng được quan sát cho sản phẩm sáp ong tại ba huyện trên với các chỉ tiêu đều nằm trong ngưỡng cho phép (Bảng 7).

Bảng 7. Chỉ tiêu đánh giá cảm quan và chỉ tiêu hoá lí của sáp ong (QCVN 4 - 20: 2011/BYT)

Chỉ tiêu	Yêu cầu
Cảm quan	- Màu : có hai loại sáp + Sáp vàng: màu vàng hoặc nâu sáng + Sáp trắng: màu trắng hoặc trắng ngà - Trạng thái: chất rắn, khi lạnh thì dễ vỡ, nhiệt độ khoảng 35 thì trở nên mềm dẻo - Mùi và vị: không vị, có mùi đặc trưng của mật ong
Chỉ số acid	18,617 ± 0,226 mg KOH/g
Chỉ số peroxide	Không vượt quá 5 đơn vị oxy hoạt động trên 1 kg mẫu (meq/kg)
Chỉ số xà phòng hoá	88,676 ± 2,563 mg KOH/g
Khoảng nóng chảy	62 – 65 °C
Hàm lượng chì (pb)	Không vượt quá 2,0 mg/kg

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã khảo sát thực trạng sơ chế và chất lượng sản phẩm của ngành ong tại tỉnh Tiền Giang.

Nhìn chung, các dữ liệu thu được đều cho thấy sự mở rộng quy mô về nuôi trồng, sản xuất và giá trị thương mại của sản phẩm mật ong trong khoảng thời gian khảo sát từ năm 2018 đến năm 2022. Kết quả điều tra cho thấy tổng số lượng mật ong là 448.120 kg, phần ong là 3.000 kg, sáp ong là 16.144 kg.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

Tafere, A. D. (2021). Chemical composition and uses of Honey: A Review. *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 4(3), 194-201. <https://doi.org/10.26502/jfsnr.2642-11000072>

Canh, Đ. N. "Exploiting Potential and Advantages for Developing Agricultural Tourism in the Mekong Delta." (in Vietnamese). <https://sdmd2045.ctu.edu.vn/van-de-noi-bat/kinh-te-xa-hoi/135-khai-thac-tiem-nang-loi-the-de-phan-trien-du-lich-nong-nghiep-dong-bang-song-cuu-long>

Da Silva, P. M., Gauche, C., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., & Fett, R. (2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food*

Ngoài ra, giá bán trung bình của các sản phẩm mật ong, phần ong và sáp ong cũng khảo sát lần lượt là 124.000 nghìn VNĐ/1 kg mật ong, 135.000 nghìn VNĐ/1 kg phần ong, 110.000 nghìn VNĐ/1 kg sáp ong.

Kết quả thu được sau khi thực nghiệm đánh giá chất lượng mật ong tại 3 huyện Tân Phú Đông, Tân Phước, Cái Bè là hàm lượng nước từ 19 đến 22%, hàm lượng chất rắn không tan trong nước là từ 0,09 ± 0,003 đến 0,158 ± 0,018% , hàm lượng acid tự do là từ 30,49 ± 0,49 đến 46,99 ± 2,29 (mg đương lượng acid/1000g), hàm lượng HMF là từ 0,038 ± 0,01 đến 0,98 ± 0,02 mg/100g, hoạt lực diastase là từ 4,09 ± 0,16 đến 5,303 ± 0,26 shcade, hoạt tính chống oxy hoá DPPH là từ 0,47 ± 0,01 đến 12,8 ± 0,8 mg đương lượng acid ascorbic/g chất khô, hàm lượng đường khử tự do là từ 60,55 ± 4,6 cho đến 67 ± 1,5 g/100g. Đối với phần hoa, hàm lượng nước dưới 8%, hàm lượng chất béo trên 1,5%, hàm lượng tro dưới 6%, hàm lượng protein trên 15%. Đối với sáp, độ acid 17 – 24, độ peroxide không vượt quá 5 meq/kg, chỉ số xà phòng hoá 87 - 104, khoảng nóng chảy 62 - 65, hàm lượng chì không vượt quá 2.0 mg/kg. Nghiên cứu này tạo tiền đề cho việc đánh giá toàn diện về ngành ong tại Tiền Giang cũng như cung cấp dữ liệu về các tính chất hoá lý các sản phẩm ngành ong bao gồm mật ong, phần hoa, sáp ong cho việc phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí bởi nguồn tài trợ của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Tiền Giang với tên dự án “Hoàn thiện quy trình sơ chế, chế biến và bảo quản các sản phẩm từ ong mật (mật ong, phần hoa và sáp ong) trên địa bàn Tỉnh Tiền Giang”. Dự án này do Đại học Nông Lâm, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam chủ trì.

Chemistry, 196, 309–323. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.051>

Hasam, S., Qarizada, D., & Azizi, M. (2020). A review: Honey and its nutritional composition. *Asian Journal of Research in Biochemistry*, 34–43. <https://doi.org/10.9734/ajrb/2020/v7i330142>

Hossain, M. L., Lim, L. Y., Hammer, K., Hettiarachchi, D., & Locher, C. (2022). A Review of Commonly Used Methodologies for Assessing the Antibacterial Activity of Honey and Honey Products. *Antibiotics*, 11(7), 975. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070975>

- Kowalski, S. (2013). Changes of antioxidant activity and formation of 5-hydroxymethylfurfural in honey during thermal and microwave processing. *Food Chemistry*, 141(2), 1378–1382. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.04.025>
- Kuitunen, I., & Renko, M. (2023). Honey for acute cough in children—A systematic review. *European Journal of Pediatrics*, 182(9), 3949–3956. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05066-1>
- Ministry of Science and Technology. (1990). *Decision No. 2918/QĐ-BKHHCN on Bee Products - Method for Determining Water Content TCVN 5260:1990* <https://tieuchuanxaydung.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5263%3A1990> (in Vietnamese)
- Ministry of Science and Technology. (2008). *Decision No. 2986/QĐ-BKHHCN on Honey - Determination of Hydroxymethylfurfural by Spectrophotometric Method TCVN 5270:2008 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5270%3A2008>
- Ministry of Science and Technology. (2008). *Decision No. 2986/QĐ-BKHHCN on Honey - Determination of Diastase Activity TCVN 5268:2008 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5268%3A2008>
- Ministry of Science and Technology. (2016). *Decision No. 3174/QĐ-BKHHCN on Principles for Establishing and Applying Microbiological Criteria for Food TCVN 9632:2016*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+9632%3A2016> (in Vietnamese).
- Ministry of Science and Technology. (2018). *Decision No. 4193/QĐ-BKHHCN on Honey – Determination of pH and Free Acidity by Titration to pH 8.3 TCVN 12398:2018 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN%2012398:2018>
- Ministry of Science and Technology. (2018). *Decision No. 4056/QĐ-BKHHCN on Pesticides - Determination of Glyphosate Content by High-Performance Liquid Chromatography TCVN 12473:2018 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+12473%3A2018>
- Ministry of Science and Technology. (2019). *Decision No. 1738/QĐ-BKHHCN on Honey TCVN 12605:2019 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+12605%3A2019>
- Ministry of Agriculture and Food Industry. (1990). *Decision No. 2918/QĐ-BKHHCN on Natural Honey - Method for Determining Sucrose Content TCVN 5269:1990 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5269%3A1990>
- Ministry of Agriculture and Food Industry. (1990). *Decision No. 2918/QĐ-BKHHCN on Bee Products - Method for Determining Water-Insoluble Solids Content TCVN 5264:1990 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5264%3A1990>
- Ministry of Agriculture and Food Industry. (1990). *Decision No. 2918/QĐ-BKHHCN on Bee Products - Method for Determining Free Reducing Sugar Content TCVN 5266:1990 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5266%3A1990>
- Ministry of Agriculture and Food Industry. (1990). *Decision No. 2918/QĐ-BKHHCN on Bee Products - Sensory Testing Method TCVN 5262:1990 (in Vietnamese)*. <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+5262%3A1990>
- Ministry of Health. (2011). *National Technical Regulation on Food Additives – Glazing Agents Group QCVN 4-20:2011/BYT (in Vietnamese)*. http://www.fsi.org.vn/van-ban-phap-ly/1026_3060/qcvn-4-202011byt-quy-chuan-ky-thuat-quoc-gia-ve-phu-gia-thuc-pham-nhom-chat-lam-bong.html
- Ministry of Health. (2011). *National Technical Regulation on Heavy Metal Contamination Limits in Food QCVN 8-2:2011/BYT (in Vietnamese)*. http://www.fsi.org.vn/pic/files/qcvn-8-2_2011-byt-gioi-han-o-nhiem-kim-loai-nang.pdf
- Popova, M., Trusheva, B., Chimshirova, R., Antonova, D., Gechovska, K., Thanh, L. N., Lien, N. T. P., Phuong, D. T. L., & Bankova, V. (2022). Chemical Profile and Antioxidant Capacity of Propolis from Tetragonula, Lepidotrigona, Lisotrigona and Homotrigona Stingless Bee Species in Vietnam. *Molecules*, 27(22), 7834. <https://doi.org/10.3390/molecules27227834>
- Sakač, N., & Sak-Bosnar, M. (2012). A rapid method for the determination of honey diastase activity. *Talanta*, 93, 135–138. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2012.01.063>
- Singh, I., & Singh, S. (2018). Honey moisture reduction and its quality. *Journal of Food Science and Technology*, 55(10), 3861–3871. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3341-5>
- Van Doai (2024). "Project 'Sustainable Development of the Beekeeping Industry by 2030.' (in Vietnamese)". <https://lhhkkt.travinh.gov.vn/nong-lam-ngu->

- nghiệp/de-an-phat-trien-ben-vung-nganh-ong-den-nam-2030-711297
- Vietnam News Agency. (2017). "Developing Sustainable Beekeeping to Ensure Food Safety." (in Vietnamese). <https://www.mard.gov.vn/Pages/phat-trien-nuoi-ong-mat-ben-vung-dam-bao-an-toan-thuc-pham.aspx>
- VnEconomy Online Newspaper (2023). "Controlling Honey Quality is a 'Vital' Requirement to Maintain the Export Market." (in Vietnamese). <https://vneconomy.vn/kiem-soat-chat-luong-mat-ong-la-yeu-cau-song-con-de-giu-thi-truong-xuat-khau.htm>
- Vung, N. N., Choi, Y. S., & Kim, I. (2020). High resistance to Sacbrood virus disease in *Apis cerana* (Hymenoptera: Apidae) colonies selected for superior brood viability and hygienic behavior. *Apidologie*, 51(1), 61–74. <https://doi.org/10.1007/s13592-019-00708-6>
- Vung, N. N. (2010). *Report on the Results of the Basic Investigation Project "Investigation and Evaluation of the Current Situation of Beekeeping in Vietnam."* Ministry of Agriculture and Rural Development. Hanoi (in Vietnamese).
- Zammit Young, G. W., & Blundell, R. (2023). A review on the phytochemical composition and health applications of honey. *Heliyon*, 9(2), e12507. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12507>
- Zarei, M., Fazlara, A., & Alijani, N. (2019). Evaluation of the changes in physicochemical and antioxidant properties of honey during storage. *Functional Foods in Health and Disease*, 9(9), 593. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v9i9.616>