KHẢO SÁT CÁC LOẠI CHẤT BÉO BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUANG PHỔ FT-RAMAN

Dương Ái Phương, Lâm Quang Vinh, Phan Ngọc Quân
Trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên - Đại Học Quốc Gia TP.HCM
(Bài nhận ngày 29 tháng 4 năm 2002)

TÓM TẮT: *Kỹ thuật phổ tán xạ Raman đang được ứng dụng rộng rãi. Tuy nhiên hạn chế của nó trong ngành sinh học và hóa học là vấn đề huỳnh quang. Với ưu điểm của kỹ thuật FT-Raman đã khắc phục được hiện tượng trên.*

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã xác định chỉ số Iodine của các chất béo trong thực phẩm bằng phương pháp quang phổ FT-Raman. Kết quả cho thấy có sự phù hợp rất tốt giữa phương pháp quang phổ FT-Raman và phương pháp hóa sinh học.

1/ Đặt vấn đề:

Vai trò của dầu mỡ trong sản xuất và đời sống là hết sức quan trọng và không thể thiếu. Dầu mỡ có chức năng sinh học rất quan trọng vì nó là thành phần cấu tạo màn tế bào, nguồn cung cấp năng lượng cho cơ thể, giúp cơ thể chống lạnh. Việt Nam là một nước nông nghiệp nên có nhiều loại dầu thực vật cũng như các loại mỡ động vật. Vì vậy việc đánh giá, phân loại, tìm hiểu những đặc trưng của từng loại dầu mỡ là rất quan trọng trong ngành lương thực thực phẩm. Một trong những đặc trưng quan trọng để đánh giá chất lượng dầu mỡ là chỉ số Iodine. Theo định nghĩa đó là những dây nối không bão hòa của các axit béo không no có khả năng gắn Iod hoặc các halogen khác, do đó chỉ số Iodine xác định tổng quát các axit béo không no trong chất béo [4]. Như vậy chỉ số Iodine cho biết độ chưa no của các axit béo trong dầu mỡ, các loại dầu mỡ ăn tốt là loại chứa nhiều axit béo chưa no có nhiều nối kép; tức chỉ số Iodine cao. Hiện nay các nhà nghiên cứu, các nhà sản xuất dầu mỡ kiểm nghiệm và xác định chỉ số Iodine bằng phương pháp hóa sinh thì tốn kém và mất nhiều thời gian, trong khi phương pháp Quang phổ FT-Raman cho phép xác định nhanh chóng, chính xác và giá thành rẻ hơn nhiều.

2/ Thực nghiệm:

Chúng tôi tiến hành khảo sát trên các loại dầu mỡ sau:

Mẫu S1: mỡ bò (dạng rán lấy mẫu), mẫu S2: dầu dừa, mẫu S3: bơ President (sản phẩm của Pháp), mẫu S4: Phomat Vinamilk, mẫu S5: mỡ heo (dạng rán lấy mẫu) mẫu S6: dầu phọng, mẫu S7: Salad Cream.

Chỉ số Iodine của các mẫu trên được xác định tại phòng thí nghiệm sinh hóa trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên (ĐH KHTN) theo phương pháp Kaufmann [11].

Bảng số liệu chỉ số Iodine đo được:

Mẫu	*Chỉ số Iodine*	*Sai số*
S1	20,5092	1,0035
S2	26,9780	0,1552
S3	29,1347	0,1547
S4	33,8254	1,1917
S5	66,8426	0,3674
S6	96,1727	0,4211
S7	116,2658	1,4147

Bảng 1: Số liệu chỉ số Iodine của các mẫu tại phòng thí nghiệm sinh hóa trường ĐH KHTN.

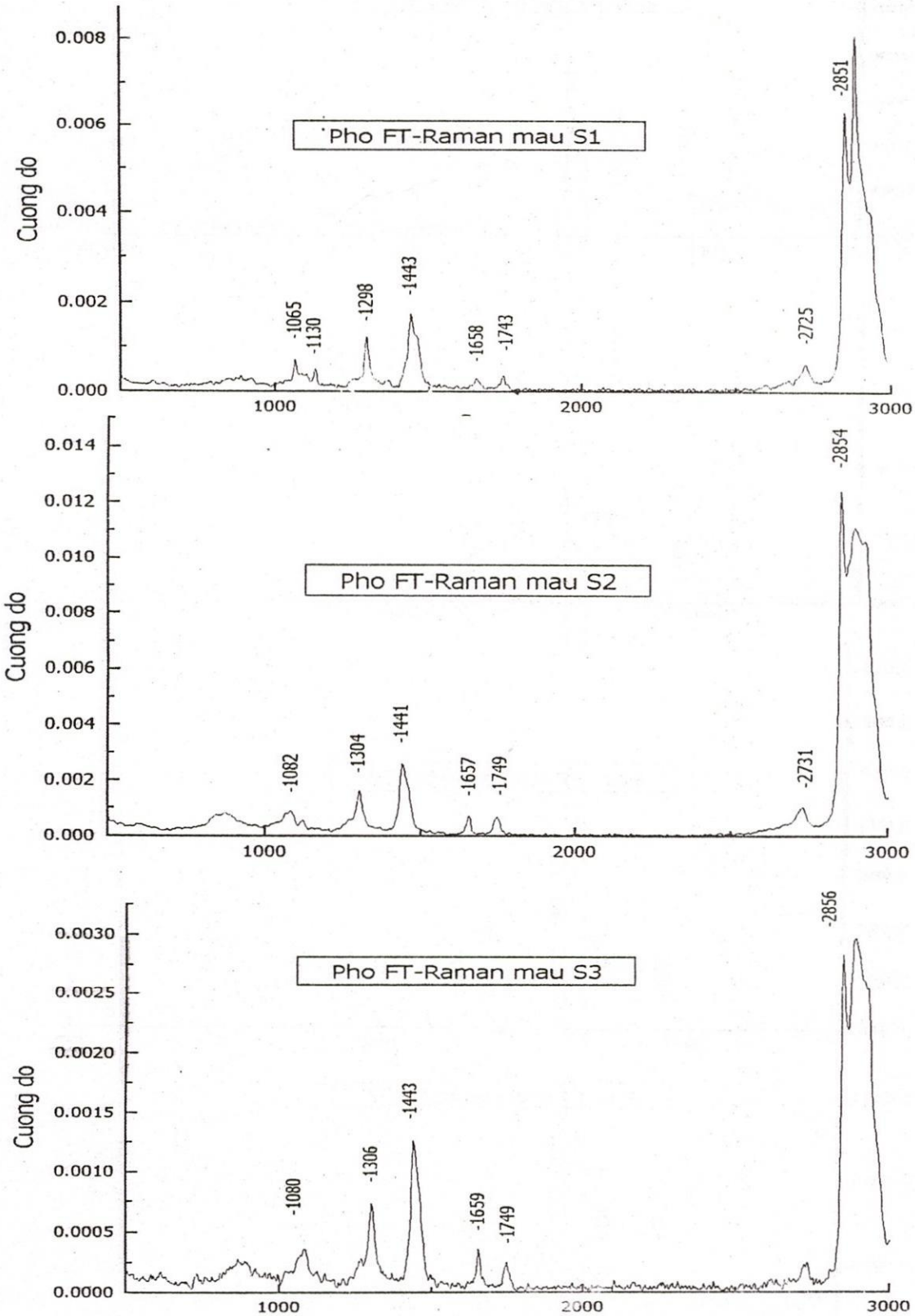
Chúng tôi tham khảo chỉ số Iodine đo được trên với các tài liệu khác :

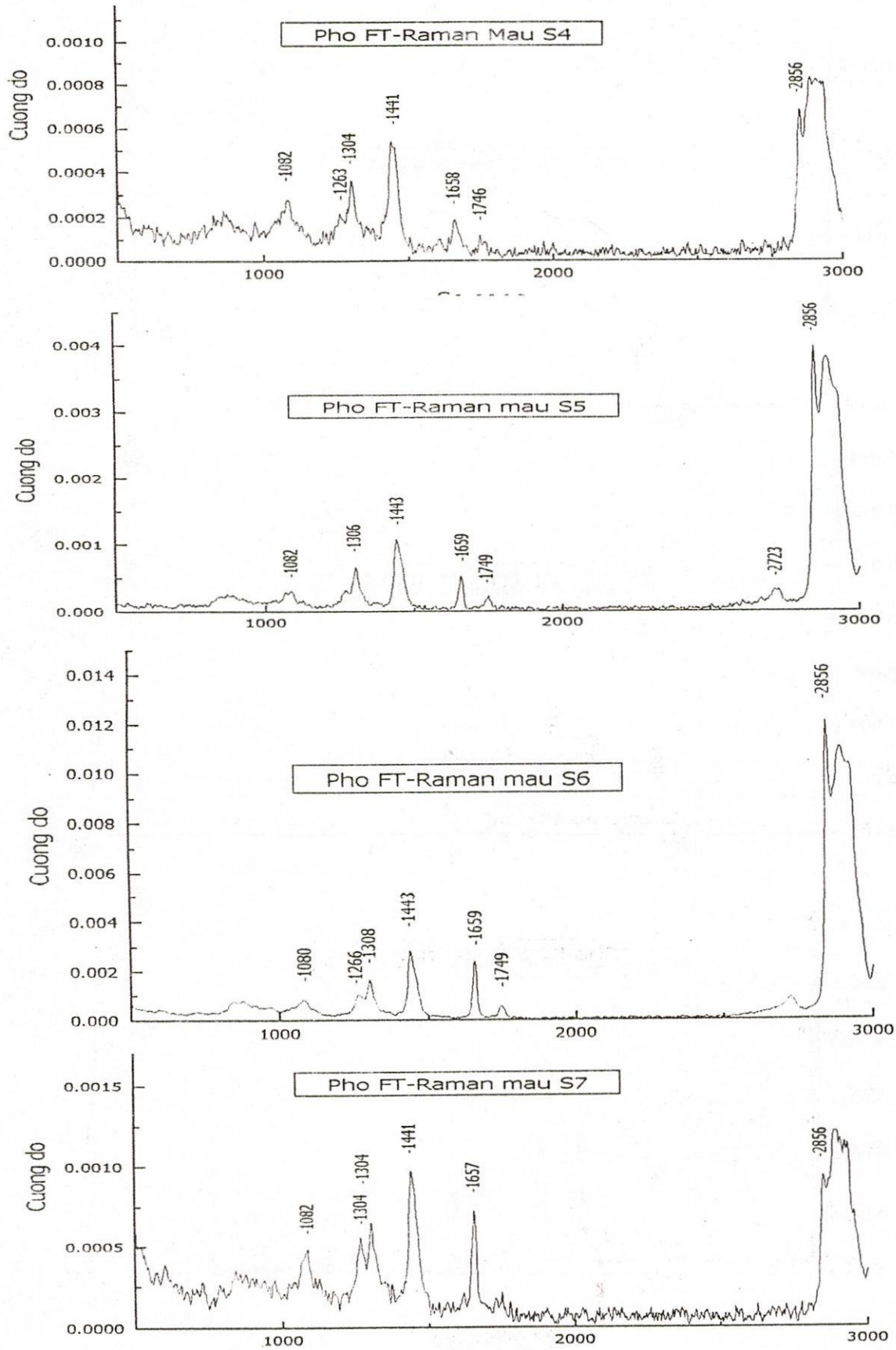
Mẫu	*Chỉ số Iodine*		
	Đo được	*Tài liệu [5]*	*Tài liệu [4]*
S1	20,5092		
S2	26,9780		
S3	29,1347		~ 31
S4	33,8254	31 – 32	
S5	66,8426	46 – 66	53 – 77
S6	96,1727	84 – 100	82 – 100
S7	116,2658		

Bảng 2 : Tham khảo thêm chỉ số Iodine với các tài liệu khác.

Thực hiện ghi phổ FT-Raman của các mẫu nghiên cứu, trên máy quang phổ FT-Raman EQUINOX55-FRA 106/S-BRUKER (USA) tại Phòng thí nghiệm Phân tích Trung tâm trường ĐH KHTN, với bước sóng kích thích λ=1.064 nm từ nguồn Laser Nd: YAG công suất 500mW, số lần quét 100-500, độ phân giải 4 cm^{-1}, vùng phổ khảo sát từ 500-3500cm^{-1}.

Hình 1 minh họa phổ FT-Raman của các mẫu S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7.


Pho FT-Raman mau S1
Cuong do
0.008
0.006
0.004
0.002
0.000
1000
2000
3000
-1065
-1130
-1298
-1443
-1658
-1743
-2725
-2851
Pho FT-Raman mau S2
Cuong do
0.014
0.012
0.010
0.008
0.006
0.004
0.002
0.000
1000
2000
3000
-1082
-1304
-1441
-1657
-1749
-2731
-2854
Pho FT-Raman mau S3
Cuong do
0.0030
0.0025
0.0020
0.0015
0.0010
0.0005
0.0000
1000
2000
3000
-1080
-1306
-1443
-1659
-1749
-2856
Số sóng (cm-1)



Hình 1: Phổ FT-Raman của các mẫu chất béo

3/ Nhận xét kết quả và biện luận:

- Mũi phổ có tần số 1659 cm^{-1} là mũi phổ đặc trưng cho mức chưa no của chất béo chứa trong dầu mỡ thực phẩm. Cường độ càng cao thì mức chưa no càng lớn, đúng theo công thức tính cường độ Raman của mũi đặc trưng như sau. [8], [12].

$$I(\nu) = P.\nu^4. V.K(\nu).c$$

I(ν) : cường độ Raman tại tần số ν.
P : năng lượng bức xạ kích thích.
ν : tần số của bức xạ tán xạ.
V : thể tích của mẫu
K(ν): hệ số tỉ lệ phụ thuộc vào yếu tố vật lý
c : nồng độ của chất phân tích.

- Ở gần vùng 1659 cm^{-1} (từ 1650 – 1660 cm^{-1}) chỉ ra mức chưa no của dao động hóa trị ν(C=C) của axit béo chưa no dạng cis, còn ở gần miền 1441 cm^{-1} là dao động biến dạng $\delta(CH_2)$ của phần axit béo no [1].

- Các loại dầu mỡ như dầu phọng (S6), dầu thực vật trong Salad grease (S7) ở mũi phổ đặc trưng có cường độ Raman lớn chỉ ra mức chưa no cao.

- Các loại dầu mỡ như mỡ heo (S5), bơ (S3), phomat (S4) ở mũi phổ đặc trưng có cường độ Raman trung bình chỉ ra mức chưa no trung bình.

- Các loại dầu mỡ như mỡ bò (S1), dầu dừa (S2) ở mũi phổ đặc trưng có cường độ Raman thấp, chỉ ra mức chưa no thấp.

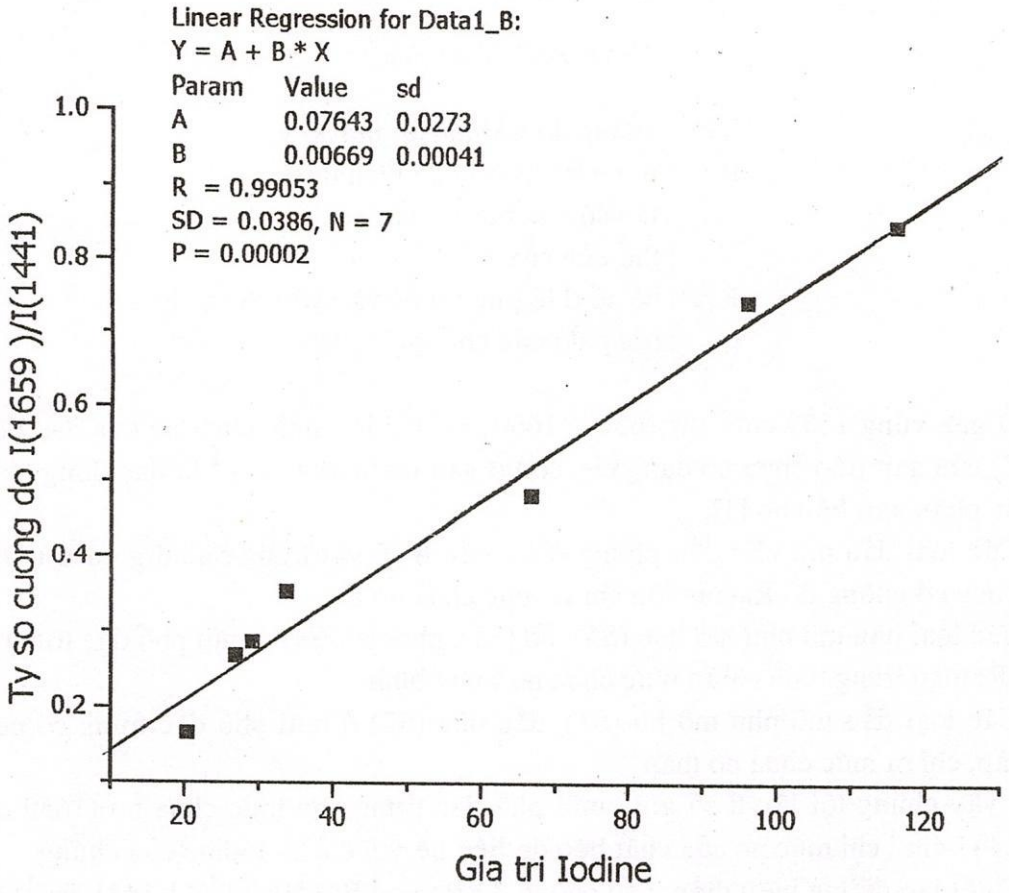
Vì vậy chúng tôi lấy tỉ số giữa mũi phổ đặc trưng cho mức chưa no (1659 cm^{-1}) và mũi phổ 1441 cm^{-1} chỉ mức no của chất béo để liên hệ với chỉ số Iodine của chúng.

- Thiết lập đường biểu diễn tỉ số cường độ Raman I(1659 cm^{-1})/ I(1441 cm^{-1}) theo chỉ số iodine của các mẫu dầu mỡ.

- Từ các phổ Raman thu được của các mẫu ta lập bảng số liệu sau:

Bảng 3: Tỷ số cường độ I(1659 cm^{-1})/ I(1441 cm^{-1}); chỉ số iodine và sai số

Mẫu	*Chỉ số Iodine*	Sai số	*Tỷ số I(1659 cm^{-1})/I(1441 cm^{-1})*
S1	20,5092	1,0035	0,16477
S2	26,9780	0,1552	0,26744
S3	29,1347	0,1547	0,28571
S4	33,8254	1,1917	0,35185
S5	66,8426	0,3674	0,48148
S6	96,1727	0,4211	0,74227
S7	116,2658	1,4147	0,84698



Hình 2 : Đường biểu diễn tỷ số cường độ Raman theo chỉ số Iodine.

Từ đường biểu diễn trên ta thấy có sự phù hợp khá tốt giữa phương pháp quang phổ FT-Raman và phương pháp Kaufmann. Vì vậy từ đường biểu diễn trên chúng ta có thể xác định chỉ số Iodine của bất kỳ loại dầu mỡ nào khác bằng phương pháp quang phổ FT-Raman bằng cách lập tỷ số cường độ I(1659 cm^{-1})/ I(1441 cm^{-1}) rồi thế vào phương trình đường thẳng trên, chúng ta có thể xác định được chỉ số Iodine.

4/ Kết luận:

Nghiên cứu trên đã xác định được chỉ số Iodine của các chất béo trong thực phẩm bằng phương pháp quang phổ FT-Raman. Đây là một phương pháp phân tích nhanh, không phải xử lý mẫu so với các phương pháp khác.

INVESTIGATING LIPID IN THE FOODSTUFF BY MEASURING THE FT – RAMAN SPECTRA

Duong Ai Phuong, Lam Quang Vinh, Phan Ngoc Quan
University of Natural Sciences – VNU-HCM

ABSTRACT: These studies make it clear that Raman spectroscopy can be employed as a powerful tool for investigating of materials. However, it is difficult to measure and analyse Biological, Chemical material because of fluorescence effects. The advantages of FT-Raman is reduction or elimination of fluorescence.

This study was conducted on a series of Lipid such as oil, tallow and butter. The study determined that the Iodine number of the lipids in foodstuffs could be estimated by measuring the FT-Raman spectra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] John R.Ferraro Kazuo Nakamoto, *Introductory Raman Spectroscopy,* 1994.
[2] Dương Ái Phương, *Giáo trình Quang phổ Phân tử.*
[3] Lý Hoà, *Cấu trúc phổ phân tử.*
[4] Phạm Văn Sổ, Bùi Thị Thu Thuận, *Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm.*
[5] Chu Phạm Ngọc Sơn, *Dầu mỡ trong sản xuất và đời sống.*
[6] Đồng Thị Thanh Thu, *Giáo trình sinh hóa cơ bản.*
[7] N.B. Colthup, LH. Daly, S.E. Wiberley, *Introduction to infrared and Raman spectroscopy* - Third edition, 1990.
[8] G. Grasselli, J. Bulkin, *Analytical Raman Spectroscopy*, 1991.
[9] Daimay Lin_Vien, Norman B. Colthup, William G. Fateley, *The Handbook of Infrared and Raman characteristic frequencies of organic molecules*, 1991.
[10] Đỗ Đình Hổ, *Hoá sinh lâm sàng* - ĐH Y Dược.
[11] Nguyễn Thượng Lệnh, Lâm Thị Kim Châu, Văn Đức Chín, *Thực tập sinh hóa lớn.*
[12] Eric Laoum, *Statistical modelling of Vibration spectra*, 1998.