

**DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHOD FOR QUANTITATION OF  
CARBOHYDRATES BY DERIVATIZATION WITH ANHYDRIDE ACETIC AND  
QUANTIFICATION WITH GC-FID**

*Tu-Hoa Nguyen<sup>1,2</sup>, Diem-My Huynh-Lam<sup>1,2</sup>, Khac-Manh Nguyen<sup>1,2</sup>, Anh-Mai Nguyen<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Faculty of chemistry, University of Science, VNU-HCMC, Vietnam

<sup>2</sup>The central laboratory analysis, University of Science, VNU-HCMC, Vietnam

[nthoa@hcmus.edu.vn](mailto:nthoa@hcmus.edu.vn), [hldmy@hcmus.edu.vn](mailto:hldmy@hcmus.edu.vn), [nkmanh@hcmus.edu.vn](mailto:nkmanh@hcmus.edu.vn),  
[namai@hcmus.edu.vn](mailto:namai@hcmus.edu.vn)

**Abstract**

Carbohydrates are one of the most important biologically active compounds. Monosaccharides can form a large number of polysaccharides which have different structures but similar physical-chemical properties. Therefore, optimization of gas or liquid chromatographic methods as well as looking for stationary phases for the separation and determination of carbohydrates are of great interest. In this study, we focused on separating seven monosaccharides (rhamnose, arabinose, mannose, galactose, glucose, fructose, xylose) and three di-saccharides (maltose, lactose, sucrose). The carbohydrates were derivatized with anhydric acetic and then determined by gas chromatography coupled with flame ionization detector (GC-FID). The advantage of this derivatization method is that each carbohydrate had only one peak except fructose gave 2 peaks. With inositol as the internal standard the recoveries were in the range from 95 to 115% and RSDs were less than 5%. The calibration curve was linear in the range 50-2000 µg/g for monosaccharides and 150-4000 µg/mL for di-saccharide with  $R^2 > 0.998$ . The limit of detection of monosaccharides and disaccharide are 20 µg/mL and 50 µg/g, respectively. This method was applied to quantify the carbohydrates in honey, milk, and mushroom hydrolysates.

Key words: rhamnose, arabinose, mannose, galactose, glucose, fructose, xylose, maltose, lactose, sucrose, GC-FID, carbohydrate, anhydric acetic, derivatization

# XÂY DỰNG QUY TRÌNH XÁC ĐỊNH MỘT SỐ CARBOHYDRATE BẰNG PHƯƠNG PHÁP TẠO DẪN XUẤT VỚI ANHYDRIDE ACETIC PHÂN TÍCH BẰNG GC-FID

Nguyễn Từ Hòa<sup>1,2</sup>, Hoàng Lâm Diễm My<sup>1,2</sup>, Nguyễn Khắc Mạnh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Ánh Mai<sup>1</sup>  
Phòng Phân Tích Trung Tâm, ĐH Khoa Học Tự Nhiên

<sup>1</sup>Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

<sup>2</sup>Phòng Thí nghiệm Phân tích Trung tâm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

[nthoa@hcmus.edu.vn](mailto:nthoa@hcmus.edu.vn), [hldmy@hcmus.edu.vn](mailto:hldmy@hcmus.edu.vn), [nkmanh@hcmus.edu.vn](mailto:nkmanh@hcmus.edu.vn),  
[namai@hcmus.edu.vn](mailto:namai@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Carbohydrate là nhóm các hợp chất có nhiều hoạt tính sinh học không thể thay thế. Hơn nữa, từ các đơn phân tử monosaccharide có thể hình thành rất nhiều các polysaccharide cấu trúc khác nhau nhưng có tính chất hóa lý biến đổi không đáng kể. Do đó, luôn có xu thế tối ưu phương pháp sắc ký khí hoặc lỏng, cũng như tìm kiếm các loại pha tĩnh nhằm phân tách và xác định các carbohydrate phân tử nhỏ. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung vào 7 monosaccharide (rhamnose, arabinose, mannose, galactose, glucose, fructose, xylose) và 3 di-saccharide (maltose, lactose, sucrose). Các carbohydrate được tạo dẫn xuất bằng anhydric acetic, sau đó phân tách và xác định trên hệ thống sắc ký khí ghép đầu dò ion hóa ngọn lửa (GC-FID). Ưu điểm của phương pháp tạo dẫn xuất này chỉ cho một mũi sắc ký với mỗi carbohydrate trừ fructose cho 2 mũi. Phương pháp này đạt hiệu suất thu hồi trong khoảng 95-115, RSD nhỏ hơn 5%. Đường chuẩn tuyến tính trong khoảng 50-2000  $\mu\text{g/g}$  cho monosaccharide và 150- 4000  $\mu\text{g/mL}$  cho di-saccharide với  $R^2 > 0.998$ . Phương pháp có giới hạn phát hiện là 20  $\mu\text{g/mL}$  đối với monosaccharide và 50  $\mu\text{g/g}$  cho di-saccharide. Phương pháp được ứng dụng cho mẫu sữa, mật ong và polysaccharide đã thủy phân, sử dụng nội chuẩn là inositol.

Từ khóa: rhamnose, arabinose, mannose, galactose, glucose, fructose, xylose, maltose, lactose, sucrose, GC-FID, carbohydrate, anhydric acetic, dẫn xuất