ỨNG DỤNG PECTIN TỪ NHA ĐAM ĐỂ BAO BỌC SUBMICRON CURCUMIN

Nguyễn Cẩm Hường*, Nguyễn Bích Ngọc

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

*Email: *huongnc@cntp.edu.vn*

Ngày nhận bài: 19/09/2016; Ngày chấp nhận đăng: 13/03/2017

TÓM TẮT

Với xu thế phát triển, nha đam càng được quan tâm và mở rộng nghiên cứu ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như thực phẩm, mỹ phẩm, dược phẩm và các mục đích công nghiệp khác. Trong báo cáo này, pectin từ nha đam được ứng dụng bao bọc submicron curcumin. Submicron curcumin được phối trộn theo tỉ lệ thích hợp với dung dịch pectin nha đam bổ sung thêm chất hoạt động bề mặt lecithin cùng tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$. Đặc điểm của hệ pectin bao bọc submicron curcumin được đánh giá thông qua phương pháp xác định kích thước hạt LDS (Laser Diffraction Spectrometry).

Từ khóa: lô hội, tác dụng của nghệ, pectin và ứng dụng.

1. MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự tiến bộ của khoa học và kỹ thuật, khi đời sống của con người ngày càng nâng cao thì nhu cầu về việc tìm kiếm những sản phẩm mới chăm sóc sức khỏe có nguồn gốc từ tự nhiên đang là vấn đề được quan tâm. Vì vậy, việc nghiên cứu các nguồn nguyên liệu rẻ tiền, có tính ứng dụng cao và đặc biệt an toàn cho con người đã và đang trở thành một xu thế mới của ngành công nghiệp.

Pectin là một polysaccharide-chất tạo gel quan trọng sử dụng trong thực phẩm. Ngoài ra, pectin có rất nhiều ứng dụng trong dược phẩm [1], có thể kể đến như giảm lượng cholesterol trong máu, loại bỏ những kim loại nặng nhiễm trong các cơ quan tiêu hóa, khả năng kháng vi sinh vật như Echerichia Coli.. Còn curcumin có hoạt tính sinh học cao được ứng dụng trong y học [2, 3] như: kháng oxy hóa, làm giảm cholesterol trong máu, hạn chế sự đông kết tiểu huyết cầu, ngăn chặn sự nghẽn mạch và nhồi máu cơ tim, kháng viêm, kháng virus, kháng nấm và có thành phần dùng để hóa trị liệu bệnh ung thư. Tuy nhiên, một nhược điểm là curcumin tan rất ít trong nước. Điều này ảnh hưởng lớn đến quá trình hấp thu và trị liệu của cơ thể.

Do đó, để phát triển các hệ dẫn truyền thuốc, phát huy tối ưu khả năng hấp thu của cơ thể, tận dụng tính chất tạo gel của pectin mà trong nghiên cứu này chúng tôi đã "Ứng dụng pectin từ nha đam bao bọc submicron curcumin".

2. THỰC NGHIỆM

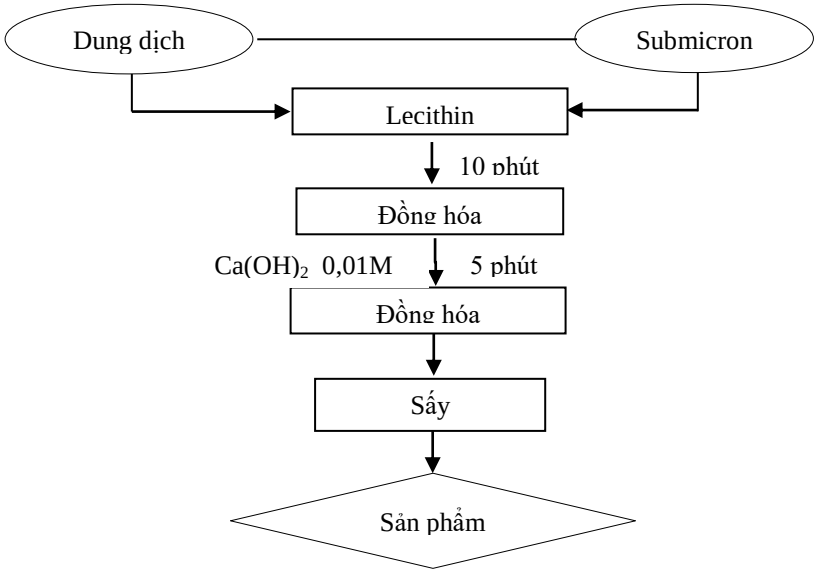
2.1. Hóa chất, nguyên liệu và thiết bị

Các hóa chất được sử dụng bao gồm $Ca(OH)_2$, lecithin, pectin thương mại. Pectin được trích ly từ nha đam, huyền phù submicron curcumin được chuẩn bị dựa trên điều kiện thích hợp đã khảo sát của nhóm nghiên cứu tại bộ môn Kỹ thuật Hữu cơ, trường ĐH Bách Khoa TP. HCM.

Thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: máy xay sinh tố cầm tay Bosch MSM 6B250, thiết bị Zahn cub #3, máy đo UV-VIS Helios Epsion, máy Horiba LA-950V2, máy đồng hóa bằng sóng siêu âm.

2.2. Qui trình thực nghiệm

Cân 20g hệ phân tán submicron curcumin và 20 g dung dịch pectin nồng độ khác nhau đem trộn lẫn có bổ sung chất hoạt động bề mặt lecithin. Đồng hóa bằng máy siêu âm dạng thanh trong 10 phút. Thêm dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M vào hỗn hợp trên, đồng hóa tiếp tục trong 5 phút. Quan sát hỗn hợp về màu sắc, trạng thái và độ bền.



Hình 2.1. Quy trình bao bọc submicron curcumin bằng pectin.

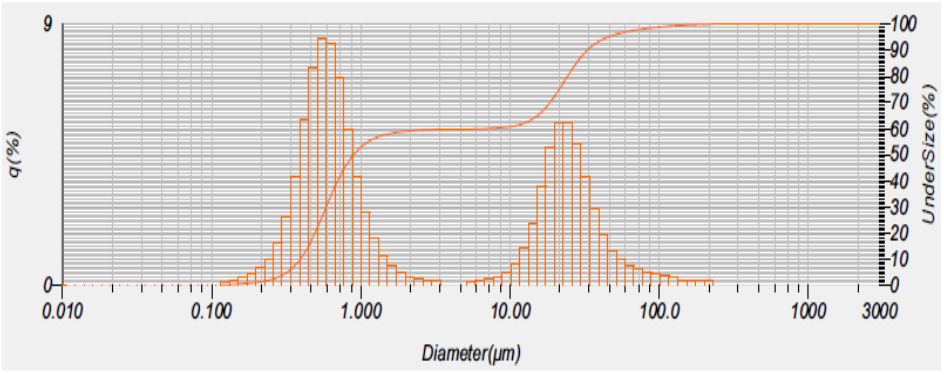
3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chất hoạt động bề mặt lecithin

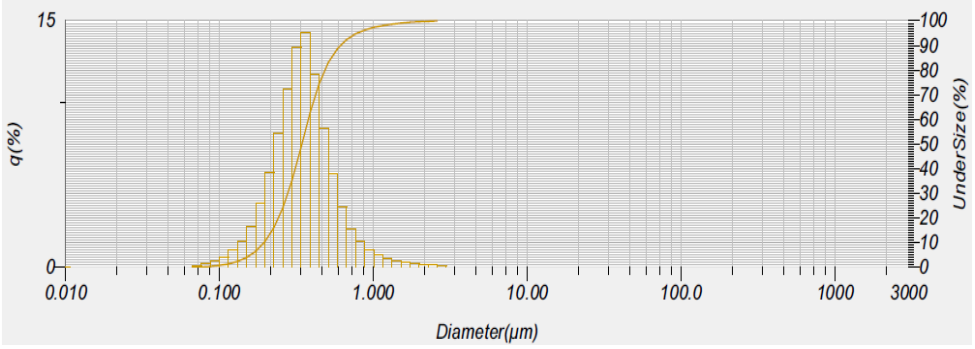
3.1.1. Không sử dụng lecithin và khi có sự hỗ trợ lecithin

Trong điều kiện không sử dụng lecithin, xác định kích thước của hệ bằng phương pháp LDS cho thấy sự phân bố kích thước hạt tập trung ở 2 vùng dưới 1μm và trên 10 μm, kích thước hạt to khoảng 0,894 μm, khó có thể sử dụng để ứng dụng trong các sản phẩm mong muốn (Hình

3.1). Nhưng khi hỗ trợ thêm lecithin, vùng phân bố hạt có kích thước lớn không tồn tại (Hình 3.2). Như vậy, lecithin đã tác động hiệu quả lên bề mặt góp phần giảm kích thước hạt phân bố.

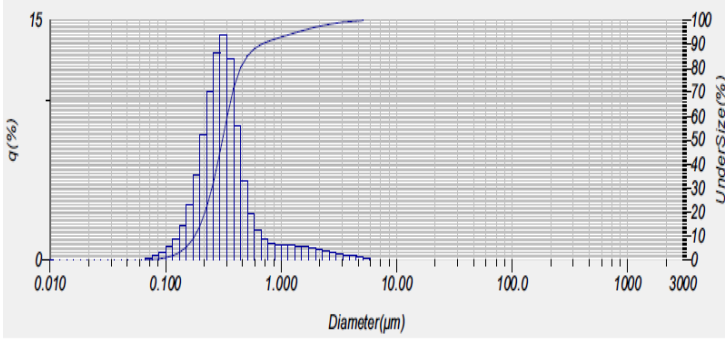


Hình 3.1. Pectin nha đam 0,5% khi không hỗ trợ lecithin.



Hình 3.2. Pectin nha đam 0,5% khi hỗ trợ lecithin.

Điều này có thể được giải thích như sau: pectin là chất tan trong nước [1] còn curcumin rất khó tan trong nước và dễ bị lắng tụ [4, 5] (độ tan trong nước của curcumin rất thấp, chỉ khoảng 10µg/l). Vì thế rất cần thiết sử dụng thêm một loại chất hoạt động bề mặt thích hợp nhằm giúp submicron curcumin phân tán hơn trong nước và kết hợp tốt với pectin thiên nhiên có nguồn gốc từ nha đam. Sau khi bổ sung thêm chất hoạt động bề mặt lecithin, nhận thấy kết quả thu được khi kiểm tra kích thước hạt cho thấy hệ phân tán đồng đều hơn.

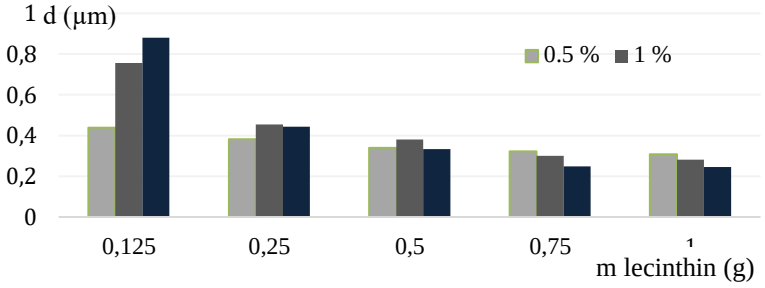


Hình 3.3. Pectin thương mại 0,5% khi hỗ trợ lecithin.

Ngoài ra, nhóm cũng làm khảo sát thêm về hiệu quả pectin nha đam so với pectin thương mại trong điều kiện có sự hỗ trợ pecithin. Theo Hình 3,3, ở nồng độ pectin 0,5%, kích thước submicron curcumin bao bọc bởi pectin thương mại là 0,344µm, lớn hơn bởi pectin nha đam là 0,310 µm. Do đó, sản phẩm pectin nha đam bao bọc submicron curcumin có thể được sử dụng như một tác nhân thay thế cho sản phẩm pectin thương mại.

3.1.2. Ảnh hưởng của lượng lecithin

Một khảo sát tiếp theo cũng rất quan trọng đó là sự ảnh hưởng của hàm lượng lecithin vào quá trình bao bọc submicron curcumin. Theo Hình 3.4, khi nồng độ pectin tăng cùng với lượng lecithin thì kích thước hệ phân tán thu được giảm. Cụ thể, lecithin khảo sát từ 0,125g đến 1g với nồng độ pectin 0,5% thì kích thước submicron curcumin từ 0,439 giảm còn 0,308 µm , nồng độ pectin1 % thì kích thước submicron curcumin từ 0,756 giảm còn 0,282 µm, còn nồng độ pectin 1,5% thì sự giảm kích thước đáng kể hơn từ 0,881 đến 0,249 µm. Điều này có thể giải thích là do việc bổ sung tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$ đã khóa các hạt bên trong hệ [6]. Khi có tác động siêu âm, ngoài việc phá vỡ hạt curcumin nhỏ hơn thì cũng làm vỡ khối gel thành mảng nhỏ hơn [7]. Pectin càng nhiều thì khối gel càng lớn, dẫn đến kích thước đo được có giá trị cao nhưng với hỗ trợ của lecithin thì các khối gel này dễ phân tán nhỏ ra và bao bọc các hạt curcumin bên trong. Đó là lý do việc tăng nồng độ lecithin thì kích thước trung bình hệ nhỏ hơn 0,3µm.

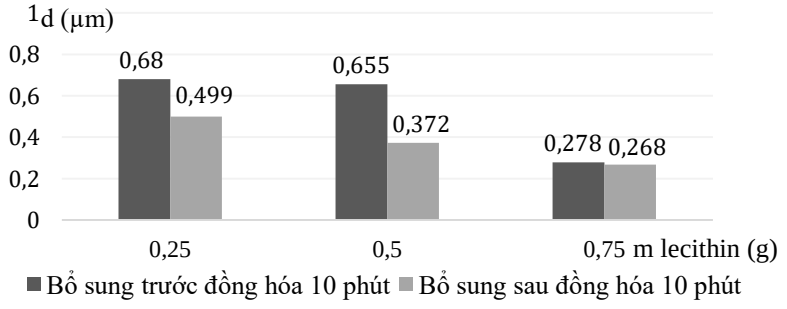


Hình 3.4. Ảnh hưởng của hàm lượng lecithin khi sử dụng pectin nha đam 0,5 %, 1% và 1,5 %.

3.2. Ảnh hưởng tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$

3.2.1. Thời điểm bổ sung

Nhìn chung, việc bổ sung tác nhân gel hoá trước và sau khi đồng hoá có tác động lên kích thước trung bình của hệ thu được [8].



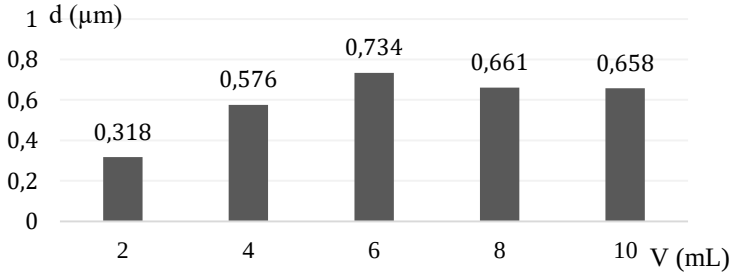
Hình 3.5. Ảnh hưởng thời điểm bổ sung tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$ đến kích thước trung bình submicron curcumin.

Khi lượng lecithin bổ sung 0.75 g thì sự bổ sung tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$ trước và sau khi đồng hóa 10 phút làm cho kích thước hạt không chênh lệch nhiều giảm khoảng 5%. Tuy nhiên, tại khối lượng lecithin là 0.25g và 0.5g, sự chênh lệch khá lớn lần lượt giảm hơn 25% và hơn 40%. Điều này có thể giải thích, nếu ngay từ đầu bổ sung tác nhân gel hóa sẽ mất đi các gốc carboxyl tự do, không thể tạo liên kết tĩnh điện giữa polymer anion pectin và chất hoạt động bề mặt lưỡng tính là lecithin. Vì thế mà dung dịch phân bố không đồng đều, kích thước hạt lớn. Còn bổ sung sau thời gian đồng hóa 10 phút, đã tạo điều kiện hình thành liên kết giữa pectin và lecithin đồng thời sự hỗ trợ của sóng siêu âm làm cho kích thước hạt giảm đi nhiều. Vì thế mà khi bổ sung tác nhân gel hóa thì tác nhân này sẽ không ảnh hưởng quá nhiều đến kích thước hạt. Trong trường hợp khi sử dụng nhiều lecithin thì tác nhân này hỗ trợ phân tán hạt curcumin lẫn hạt gel tốt hơn nên ảnh hưởng trên trở nên không đáng kể.

Vì vậy, để tạo hệ kích thước nhỏ và ổn định, cần bổ sung tác nhân gel hóa $Ca(OH)_2$ là sau khi đồng hóa 10 phút.

3.2.2. Thể tích gel hóa $Ca(OH)_2$

Tác nhân gel hóa được sử dụng là $Ca(OH)_2$ 0.01M với thể tích tăng dần lần lượt là 2, 4, 6, 8, 10mL. Quá trình đồng hóa diễn ra với tỉ lệ khối lượng pectin và huyền phù submicron curcumin là 1:1, bổ sung lượng lecithin thêm vào là 0.75g. Sau khi đồng hóa được 10 phút, tiến hành bổ sung tác nhân gel hóa. Sau đó đồng hóa tiếp trong vòng 5 phút.



Hình 3.6. Ảnh hưởng của thể tích dung dịch $Ca(OH)_2$ thêm vào.

Kết quả khảo sát cho thấy, khi thay đổi thể tích $Ca(OH)_2$ thêm vào hệ đã có những ảnh hưởng nhất định đối với kích thước hạt. Kích thước hạt nhỏ nhất thu được là 0,318 μm khi thêm 2 mL dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M, kích thước đạt cực đại 0,734 μm tại 6 mL dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M và có xu hướng giảm khi thể tích dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M tiếp tục tăng lên.

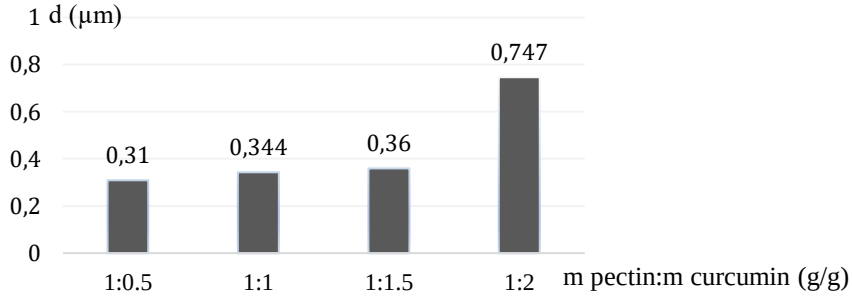
Trong thời gian đầu, khi tăng thể tích dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M, tăng ion Ca^{2+} trong dung dịch sẽ tăng cấu trúc pha gel được tạo thành [9]. Cấu trúc pha gel này bao bọc hệ hạt curcumin, làm cho kích thước hạt lớn lên. Nếu tiếp tục tăng thể tích thì lượng gel không tạo thành thêm nữa mà ngược lại có thể bị tủa do hàm lượng Ca^{2+} tăng cao, dẫn tới sự giảm nhẹ kích thước.

Vì vậy, thể tích tối ưu để bổ sung tác nhân gel hóa dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M là 2 mL.

3.3. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn giữa dung dịch pectin và huyền phù submicron curcumin

Theo hình 3.7, kích thước hạt tăng dần theo tỉ lệ khối lượng pectin:submicron curcumin (g/g) lần lượt là 1:0,5, 1:1, 1:1,5 và 1:2. Hạt nhỏ nhất là 0,311 μm tương ứng với tỉ lệ 1:0,5 và lớn nhất là 0,748 μm tương ứng với tỉ lệ 1:2. Điều này được giải thích, với cùng lượng chất hoạt động bề mặt lecithin, việc tăng lượng submicron curcumin làm cho độ nhớt giảm [10]. Vì thế

mà hiệu quả bao bọc, cũng như phân tán hoạt chất vào dung dịch của chất hoạt động bề mặt không được đảm bảo. Kết quả là các hạt rất dễ kết tụ làm cho kích thước hạt to lên rõ rệt. Điều kiện thích hợp trong trường hợp này là tỉ lệ khối lượng pectin và submicron curcumin lần lượt là 1:0,5



Hình 3.7. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn pectin:submicron curcumin đến kích thước hạt.

4. KẾT LUẬN

Qua khảo sát chúng tôi đã tìm được điều kiện tối ưu cho quá trình ứng dụng pectin nha đam bao bọc submicron curcumin trong điều kiện đồng hoá bằng siêu âm.

Tỷ lệ phối trộn giữa khối lượng dung dịch pectin nha đam 0,5% và huyền phù submicron curcumin là 1:0,5. Chất hoạt động bề mặt lecithin 0,75 g, thời điểm bổ sung dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M sau khi đồng hóa 10 phút (tần số sử dụng tối đa là 50 kHz) với thể tích là 2 mL. Tổng thời gian đồng hóa là 15 phút theo nguyên tắc: 1 phút đồng hóa nghỉ 30 giây, đủ 10 phút, bổ sung thêm tác nhân gel hóa dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,01M và tiếp tục đồng hóa thêm 5 phút.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sriamornsak, P., "Chemistry of pectin and its pharmaceutical uses: A review". Silpakorn University International Journal, 2003. 3(1-2): p. 206-228.
2. Chattopadhyay, I., et al., "Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications". Curr Sci, 2004. 87(1): p. 44-53.
3. Kanai, M. 2014, "Therapeutic applications of curcumin for patients with pancreatic cancer".. World J Gastroenterol; 20(28): Pp. 9384–9391
4. Kaminaga, Y., et al., "Production of unnatural glucosides of curcumin with drastically enhanced water solubility by cell suspension cultures ofCatharanthus roseus". FEBS Letters, 2003. 555(2): p. 311-316.
5. Zhang, F., et al., "A Novel Solubility-Enhanced Curcumin Formulation Showing Stability and Maintenance of Anticancer Activity". Journal of Pharmaceutical Sciences, 2011. 100(7): p. 2778-2789.
6. Sriamornsak, P., S. Puttipipatkhachorn, and S. Prakongpan,1997. "Calcium pectinate gel coated pellets as an alternative carrier to calcium pectinate beads". International Journal of Pharmaceutics, 156(2): p. 189-194.
7. Seshadri, R., et al., "Ultrasonic processing influences rheological and optical properties of high-methoxyl pectin dispersions". Food Hydrocolloids, 2003. 17(2): p. 191-197.

8. Alvarez, F.J. and V.J. Stella,1989. "The role of calcium ions and bile salts on the pancreatic lipase-catalyzed hydrolysis of triglyceride emulsions stabilized with lecithin". Pharmaceutical research, 6(6): p. 449-457.
9. Lootens, D., et al, 2003. "Influence of pH, Ca concentration, temperature and amidation on the gelation of low methoxyl pectin". Food Hydrocolloids, 17(3): p. 237-244.
10. Nguyen, A.T.-B., et al., 2014, "Physico-chemical state influences in vitro release profile of curcumin from pectin beads". Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 121: p. 290-298.

ABSTRACT

APPLICATION OF ALOE VERA PECTIN FOR SUBMICRON CURCUMIN ENCAPSULATION

Nguyen Cam Huong*, Nguyen Bich Ngoc

Ho Chi Minh city University of Food Industry

*Email: *huongnc@cntp.edu.vn*

With the development trend, aloe vera is more concentrated and applied research in many fields such as food, cosmetics, pharmaceuticals and other industrial purposes. In this report, pectins from Aloe vera is surrounded submicron curcumin. They are mixed with suitable aloe vera solution ratio, adding lecithin surfactant and agent gelled $Ca(OH)_2$. Features of the system submicron pectin curcumin was evaluated through the method of determining particle size LDS (Laser Diffraction Spectrometry).

Keywords: aloe vera, curcumin, applications of pectin, properties pectin.