

XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC PHỐI TRỘN THÍCH HỢP ĐỂ SẢN XUẤT VIÊN SỦI QUÁCH (*Limonia acidissima* L) Ở QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

IDENTIFYING FORMULAS TO WOOD-APPLE (*Limonia acidissima* L) FLAVOR EFFERVESCENT TABLET PRODUCTION IN EXPERIMENTAL

Trần Thị Mỹ Tăng¹, Trần Quốc Toàn², Nguyễn Bạch Vân³,
Lê Minh Tâm⁴, Nguyễn Thị Hồng Thắm⁵

Tóm tắt – Mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định công thức phối trộn thích hợp nhất để sản xuất viên sủi quách ở quy mô phòng thí nghiệm. Trong nghiên cứu này, bốn nhân tố được khảo sát, mỗi nhân tố có 03 mức độ tương ứng là: acid citric (14%, 16%, 18%), natribicarbonate (10%, 14%, 18%), saccharose (45%, 50%, 55%) và Polyethylen glicol (PEG) 6000 (4%, 5%, 6%). Bốn nhân tố trên được phối trộn thành 9 công thức sản phẩm theo thiết kế Graeco Latin square. Mỗi công thức được khảo sát 4 chỉ tiêu: (1) - lưu tính của hỗn hợp bột quách (trước khi nén viên), (2) - mức độ đồng đều và (3) - thời gian tan rã (sau khi nén viên); sau đó, viên sủi thành phẩm sẽ được người tiêu dùng đánh giá về (4) - mức độ ưa thích.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng 8 (trong tổng số 9) công thức có lưu tính tốt, nghĩa là có khả năng nén viên. Độ chênh lệch về khối lượng giữa các viên nhỏ hơn 5%. Thời gian tan rã của 1 viên sủi có khối lượng 1g trong 200mL nước nhỏ hơn 300 giây (5 phút). Dựa trên đánh giá sơ bộ, 6 (trong 8) công thức được chọn ra để tiến hành khảo sát mức độ yêu thích của người tiêu dùng theo phương pháp IPM. Kết quả cho thấy công

thức 2 (A.citric 14%, NaHCO₃ 14%, saccharose 50% , PEG 6000 5%, bột quách 16% và vitamin C 1%) và công thức 5 (A.Citric 16%, NaHCO₃ 14%, saccharose 50%, PEG 6000 4%, bột quách 15% và vitamin C 1%) được người tiêu dùng ưa thích nhất.

Từ khóa: công thức phối trộn, quy mô phòng thí nghiệm, trái quách, viên sủi quách.

Abstract – This study aims to formulate wood-apple flavor effervescent tablets in the lab experiment. Four factors with three levels each were investigated including: acid citric (14%, 16%, 18%), natri-bicarbonate (10%, 14%, 18%), saccharose (45%, 50%, 55%), and PEG 6000 (4%, 5%, 6%). Nine profiles were constructed following a fractional factorial design – the Graeco Latin square. Each profile was then measured based on four characteristics/criteria: (1) - flow properties of wood apple powder (before compression process), (2) - weight variation and (3) - disintegration time (after compression process); and (4) wood-apple effervescent tablets which were rated for overall liking by 105 consumers. The results showed that 8 over 9 profiles have a good flow property, meaning that it is capable of compressing tablets. The weight variation among tablets is less than 5%. In addition to that, the disintegration time of an effervescent tablet, about 1 gram into 200 mL water, is less than 300 seconds (5 minutes). Based on the preliminary evaluation of our internal sensory panel, six over eight profiles were chosen for taking the tests to the consumers' liking based on IPM method. The results showed that profile 2 (A.Citric 14%,

^{1,2}Sinh viên lớp DA13CNTP, Trường Đại học Trà Vinh
Email: tranthimytang@gmail.com

³Bộ môn Dược, Khoa Y - Dược, Trường Đại học Trà Vinh

⁴Bộ môn Toán Ứng dụng, Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Trà Vinh

⁵Trung tâm Công nghệ Sau Thu hoạch, Khoa Nông nghiệp – Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

Email: hongthamtvu@tvu.edu.vn

Ngày nhận bài: 26/6/2017; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 02/9/2017; Ngày chấp nhận đăng: 21/12/2017

NaHCO₃ 14%, saccharose 50%, PEG 6000 5%, wood apple flavor 16% and vit.C 1%) and profile 5 (A.Citric 16%, NaHCO₃ 14%, saccharose 50%, PEG 6000 4%, wood apple flavor 15% and vit.C 1%) obtain maximum liking score rated by the consumers. We expect that the results of this study will benefit R&D staff in food and pharmaceutical companies who want to diversify their local products.

Keywords: *mixing formula, lab experimental, wood apple flavor. effervescent tablet from wood apple.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây quách (*Limonia acidissima L*) có nguồn gốc từ Ấn Độ, các nước Tây Á, Myanmar và Đông Dương [1]. Tại Việt Nam, cây quách được trồng nhiều ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long như: Vĩnh Long, Sóc Trăng và Trà Vinh. Cây quách là một loại cây ăn quả thuộc họ Rutaceae, được biết đến nhờ mùi thơm đặc trưng, vị chua ngọt và tính mát.

Các công bố khoa học gần đây tập trung vào tính chất dược lí của trái quách. Các chất chống oxy hóa trong trái quách như: polyphenol, saponin, tannin, coumarin, triterpenoid có khả năng bảo vệ gan [2], [3], ngăn sự phát triển của các khối u [4], chống lại hoạt động của các vi khuẩn gây bệnh [5] và chữa lành vết thương [6]. Bên cạnh đó, trái quách còn chứa các hợp chất vi lượng có nguồn gốc từ thực vật như: phytosterol, vitamin, amino acid và các dẫn xuất của tyramine [7], giúp cơ thể phòng chống bệnh tiểu đường và loét dạ dày [8].

Mặc dù có nhiều dược tính tuyệt vời như đã nêu trên, nhưng đến thời điểm hiện tại, trái quách chỉ được sử dụng ở mức độ hạn chế: ăn tươi và làm nước uống. Điều này lí giải tại sao giá trị thương phẩm của trái quách vẫn còn rất thấp.

Với mục đích nâng cao giá trị thương phẩm của trái quách, đồng thời đa dạng hóa các sản phẩm đặc thù của địa phương, đề tài nghiên cứu sản xuất viên sủi quách đã được thực hiện. Đề tài này lấy ý tưởng từ việc đa dạng hóa các dòng sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên [9], tuy nhiên hướng nghiên cứu đi sâu vào lĩnh vực bào chế. Cụ thể hơn, trong nghiên cứu này, thông qua việc khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng

phối trộn từ 4 thành phần nguyên liệu (A. Citric, Natribicarbonate, Saccharose, và PEG 6000) và đo lường 4 chỉ tiêu chất lượng sản phẩm (lưu tính của hỗn hợp bột, độ đồng đều, thời gian tan rã và mức độ ưa thích của người tiêu dùng), nhóm tác giả đề xuất công thức phối trộn thích hợp để sản xuất viên sủi quách ở quy mô phòng thí nghiệm.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Trong lĩnh vực thực phẩm, viên nén sủi bọt không có nhiều nghiên cứu như trong lĩnh vực dược phẩm. Tuy nhiên, có một số nghiên cứu đáng chú ý như:

Tôn Nữ Minh Nguyệt [10] “Nghiên cứu cô đặc nước cốt chanh dây thành viên sủi”, viên chanh dây được tạo thành bằng cách ép hỗn hợp chanh dây cô đặc, kết hợp với đường xay và một số phụ gia khác ở 60°C, áp suất chân không 90 Kpa trong 2 giờ, đạt hàm lượng chất khô 60%. Sau đó, các viên ép được đưa vào sấy đến độ ẩm 3,5%. Khi cho hòa tan 25g viên nén chanh dây trong 75g nước ấm ở 60°C sẽ thu được 100g nước ép chanh dây có màu vàng tươi, mùi chanh dây tự nhiên, vị chua ngọt hài hòa.

Qua “Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình sản xuất trà Actisô dạng viên sủi bọt”, Nguyễn Văn Tăng [11] đã xác định ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình sản xuất trà Actisô dạng viên sủi bọt từ nguyên liệu Actisô khô ở Đà Lạt. Kết quả nghiên cứu đã tìm ra các thông số phù hợp là: nhiệt độ trích li 100°C; tỉ lệ các thành phần lá : bông : thân : rễ tương ứng là 1,0 : 0,5 : 1,0 : 1,5; nồng độ dịch sấy phun 20%, nhiệt độ sấy phun 150°C; dùng Maltodextrin làm chất mang với nồng độ 10%; tỉ lệ tác nhân sủi 45%; tỉ lệ các thành phần tác nhân sủi gồm acid citric, acid tartaric, natribicacbonat là 1,0 : 1,0 : 2,44; tỉ lệ Glyxerin 2,5%; tỉ lệ đường Saccaroza 20%.

“Nghiên cứu sản phẩm dạng viên hòa tan và sủi bọt từ trái dứa” của Phạm Thị Thanh Giang [9], qua các thử nghiệm, đã rút ra được công thức tối ưu như sau: từ dịch nước ép dứa đem cô đặc chân không ở nhiệt độ 80°C, áp suất 405 mmHg, tốc độ quay 80 vòng/phút trong 2,5 giờ, đến nồng độ chất khô 70%, sau đó phối trộn với chất trợ sấy là maltodextrin theo tỉ lệ 7:3 rồi đem sấy chân không ở nhiệt độ 80°C, áp suất 405

mmHg trong 3 giờ (có đảo trộn). Hỗn hợp sau sấy được phối trộn với NaHCO₃ với tỉ lệ 15% và đường sucrose 35%. Bổ sung thêm PVP K30 (Polyvinylpyrrolidone K30) với tỉ lệ 1% rồi tiến hành dập viên (2g/viên). Sản phẩm được đánh giá là đạt các chỉ tiêu hóa lí, cảm quan bằng phương pháp cho điểm thị hiếu với số điểm trung bình ở các chỉ tiêu đều đạt khá và tốt.

Zborowska Tatiana Vladimirovna [12] với nghiên cứu “Phát triển thành phần và công nghệ cho viên sủi có chứa muối kẽm” đã tìm ra được công thức phối trộn viên sủi chứa muối kẽm bao gồm: Zinc acetate dehydrate 16.925%, Sorbitol 30.075%, Sodium hydrocarbonate 20%, Axit citric 30%, Polyvinylpyrrolidon 2%, Talc 1%. Nghiên cứu này đã giúp ích cho những bệnh nhân bị tiêu chảy bù được lượng kẽm bị mất, tăng sức đề kháng của cơ thể. Ngoài ra còn có một số nghiên cứu khác có liên quan như:

“Nghiên cứu ứng dụng kĩ thuật sấy phun trong sản xuất bột chanh dây” của tác giả Tôn Nữ Minh Nguyệt và Đào Văn Hiệp [13].

Hassan K. Sreenath và cộng sự [14] nghiên cứu ảnh hưởng của hai enzyme pectinase/cellulase đến quá trình thủy phân dịch khóm.

Abadilo F.D.B và cộng sự [15] nghiên cứu ảnh hưởng của maltodextrin đến cảm quan, độ tan của bột khóm sấy phun .

“Tối ưu hóa hiệu suất trích li trái quách (*Limonia acidissima* L) bằng enzyme cellulase/pectinase trong sản xuất bột quách sấy phun” [16].

Thị trường hiện nay có các sản phẩm dạng viên sủi như: viên sủi vitamin C hương cam, chanh, chanh leo (chanh dây); các sản phẩm được phẩm như: viên sủi bổ sung canxi, vitamin, thuốc Panadol, Efferalgan-Codeine trị cảm, ho, nhức đầu, sốt. Tuy nhiên đa phần nghiêng về các sản phẩm thuốc trị bệnh, một số ở dạng thực phẩm chức năng và một phần rất nhỏ được dùng làm nước giải khát. Hầu hết các loại trái cây được dùng làm viên sủi là những loại trái thông dụng trên thị trường chưa mang tính đặc trưng vùng miền. Sản phẩm viên sủi quách mong muốn sẽ tạo ra một hướng đi mới cho các loại trái cây đặc sản của vùng đất Trà Vinh. Bên cạnh đó, đề tài này còn áp dụng thiết kế Graeco Latin square để thiết kế công thức sản phẩm cho sản phẩm viên sủi quách, đồng thời dùng phương pháp Ideal Profile Method (IPM) xác định công thức và cách

cải tiến công thức sản phẩm phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Trong bài báo này, kết quả của phương pháp IPM được tập trung vào mảng thị hiếu người tiêu dùng để đưa ra công thức sản phẩm.

III. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Nguyên liệu

Viên sủi quách được tạo ra từ 6 thành phần nguyên liệu bao gồm: bột quách, vitamin C, acid citric, natribicarbonate, đường saccharose, và polyethylene glycol 6000 (PEG 6000). Trong đó, để tạo ra sản phẩm bột quách, thịt quả trước tiên được pha loãng vào nước theo tỉ lệ 1/1 (w/v). Dung dịch sau đó được thủy phân bằng hệ enzyme cellulase/pectinase (hãng Novozymes, tỉ lệ 1/1) với nồng độ 1,6% (v/w). Quá trình thủy phân diễn ra ở nhiệt độ 45°C trong 2 giờ. Phần dịch lọc của hỗn hợp được bổ sung maltodextrine để đạt đến độ brix 22%. Dung dịch này được sấy phun ở nhiệt độ 160°C, áp suất 3 bar, lưu lượng phun 5,4 mL/phút (máy sấy phun SD – Basic Spray Dryer). Các thông số kĩ thuật liên quan đến hiệu suất trích li dịch quách và sấy phun bột quách tham khảo nghiên cứu của Phạm Bảo Nguyên [16].

Thành phần nguyên liệu phụ được sử dụng bao gồm: đường saccharose (Biên Hòa Daily, độ tinh luyện 99,7%), natribicarbonate (sodium bicarbonate, độ tinh khiết 99,7%), acid citric (citric acid anhydrous BP2010 30-100MESH, độ tinh khiết 99,9%), maltodextrine (Glucidex12D), PEG 6000 (lipoxol 6000 med powder) và vitamin C (L-Ascorbic acid, độ tinh khiết 99,7%).

B. Định hình sản phẩm

1) *Tạo công thức sản phẩm*: Viên sủi quách trong nghiên cứu này có thể được xem là một dạng thực phẩm chức năng. Vì vậy, sản phẩm phải thỏa mãn ba điều kiện bắt buộc đối với dược phẩm ở dạng viên sủi: (1) khả năng dập viên, (2) mỗi viên có khối lượng đồng đều và (3) thời gian tan rã nhỏ hơn 5 phút (300 giây) [17]. Về mặt kĩ thuật, khả năng dập viên và mức độ đồng đều về khối lượng của viên được quyết định bởi hàm lượng tá dược trơn PEG 6000 và đường saccharose (tá dược độn và điều vị); và

thời gian tan rã của viên sủi được quyết định bởi hàm lượng acid citric và natribicarbonate (tá dược rã). Vì 4 thành phần tá dược trên ảnh hưởng trực tiếp đến đặc tính của viên sủi nên chúng được phối trộn theo các tỉ lệ khác nhau để tạo thành công thức sản phẩm. Bảng 1 trình bày 9 công thức viên sủi được phối trộn từ bốn yếu tố (thành phần tá dược), mỗi yếu tố có ba mức hàm lượng % khác nhau (nghiệm thức) theo thiết kế Graeco Latin square [18], [19]. Hàm lượng % của các yếu tố lần lượt như sau: acid citric (14%, 16%, 18%), natribicarbonate (10%, 14%, 18%), saccharose (45%, 50%, 55%) và PEG 6000 (4%, 5%, 6%).

Bảng 1. Thiết kế Graeco Latin square cho 4 yếu tố, mỗi yếu tố có 3 nghiệm thức

Công thức	Acid citric	Natribicarbonate	Saccharose	PEG 6000
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	3	3
5	2	2	2	1
6	2	3	1	2
7	3	1	2	2
8	3	2	1	3
9	3	3	3	1

9 công thức phối trộn bên trên có thể được xem là công thức nền giúp chúng tôi xác định được các điều kiện kỹ thuật của viên sủi. Hai thành phần còn lại là vitamin C và bột quách, cũng không kém phần quan trọng, được bổ sung vào công thức phối trộn để tạo nên tính đặc trưng của sản phẩm. Trong đó, hàm lượng vitamin C được cố định trong viên sủi quách là 1% (theo khuyến nghị của Bộ Y tế năm 2014 ban hành trong Thông tư 43/2014/TT-BYT). Như vậy hàm lượng % bột quách được tính theo công thức:

$$m\%_{\text{bột quách}} = 100\% - (m\%_{A.Citric} + m\%_{NaHCO_3} + m\%_{saccharose} + m\%_{PEG} + m\%_{vit.C})$$

Trong đó:

- m% là hàm lượng % tính theo khối lượng của các thành phần acid citric, natribicarbonate, saccharose, PEG 6000;

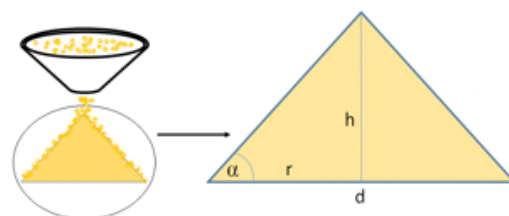
- m% vit.C = 1%;

2) *Quá trình dập viên*: Phương pháp dập thẳng được sử dụng vì có nhiều ưu điểm nổi trội hơn so

với các phương pháp khác. Về mặt kỹ thuật dập viên, phương pháp dập thẳng không qua công đoạn tạo hạt nên hạn chế được thời gian tiếp xúc giữa tá dược với không khí; và vì vậy, hạn chế được tác động của môi trường (như là: độ ẩm, nhiệt độ) đến chất lượng sản phẩm. Quá trình dập viên được thực hiện trên thiết bị Karishima pharma machines P.O Box 4040 có công suất dập 20160 viên/giờ. Áp lực nén và thể tích lỗ dập được điều chỉnh để khối lượng mỗi viên sủi bằng 1000 ± 50 mg.

C. Các chỉ tiêu phân tích

1) *Xác định lưu tính của công thức phối trộn*: Lưu tính, hay còn gọi là độ trơn chảy, là một chỉ tiêu thể hiện khả năng dập viên của hỗn hợp bột. Hỗn hợp bột có độ trơn chảy càng tốt (lưu tính tốt), nghĩa là lực ma sát giữa các phân tử càng nhỏ, hỗn hợp bột sẽ dễ được dập thành viên, đồng đều về khối lượng và bắt mắt. Lưu tính của hỗn hợp bột được xác định bằng phương pháp xác định góc nghỉ (góc α). Góc nghỉ càng nhỏ, hỗn hợp bột càng có lưu tính hay tính trơn chảy càng tốt, lực ma sát càng nhỏ và ngược lại. Đầu tiên, hỗn hợp bột quách được cân 100g, sau đó, đổ hỗn hợp này chảy liên tục qua phễu thủy tinh được giữ cố định trên giá đỡ để tạo thành khối chóp và xác định góc nghỉ theo công thức:



Hình 1: Phương pháp xác định góc nghỉ của hỗn hợp bột

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{r} = \frac{2h}{D}$$

Trong đó:

α – góc nghỉ của hỗn hợp bột (o)

h – chiều cao của hỗn hợp bột (mm)

r – bán kính đáy của hỗn hợp bột (mm)

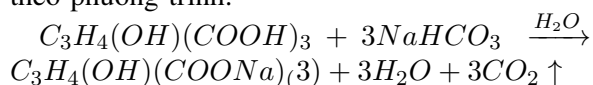
D – đường kính đáy của hỗn hợp bột (mm)

Phép đo lưu tính được lặp lại 3 lần trên mỗi công thức sản phẩm. Góc nghỉ của công thức sản

phẩm là trung bình cộng của các lần đo. Thông thường nếu góc nghiêng $\alpha < 20^\circ$, hỗn hợp bột có độ trơn chảy rất tốt; nếu góc nghiêng $\alpha = 20 \div 25^\circ$, hỗn hợp bột có độ trơn chảy rất tốt; nếu góc nghiêng $\alpha = 25 \div 30^\circ$, hỗn hợp bột có độ trơn chảy tốt; nếu góc nghiêng $\alpha = 30 \div 40^\circ$, hỗn hợp bột có khả năng trơn chảy nhưng cần bổ sung thêm tá được trơn để đảm bảo quá trình dập viên; và cuối cùng nếu góc nghiêng $\alpha > 40^\circ$, hỗn hợp bột khó trơn chảy và khó dập viên [20].

2) *Xác định độ đồng đều về khối lượng của viên*: Độ đồng đều về khối lượng của viên sủi được xác định theo trình tự: lấy mẫu ngẫu nhiên, cân khối lượng từng viên, tính khối lượng trung bình của mẫu, và xác định % sai lệch so với tiêu chuẩn. Vì khối lượng mỗi viên bằng 1000 mg nên độ lệch khối lượng tối đa cho phép (được quy định trong tiêu chuẩn) là 5% [21]. Nghĩa là, với một mẫu ngẫu nhiên 20 viên, không quá 2 viên có khối lượng nằm ngoài khoảng 1000 ± 50 mg.

3) *Xác định thời gian tan rã của viên*: Về bản chất hóa học, quá trình sủi bọt (tan rã) xảy ra dựa trên phản ứng giữa NaHCO_3 và acid citric, theo phương trình:



Về mặt thực nghiệm, thời gian tan rã của viên sủi được xác định theo trình tự sau: cho một viên sủi vào cốc thủy tinh chứa 200 mL nước cất ở nhiệt độ phòng ($15 \div 25^\circ\text{C}$) và đo thời gian tan rã. Viên sủi được xem là đạt chất lượng nếu thời gian tan rã < 300 giây (5 phút). Thí nghiệm được thực hiện 6 lần cho mỗi công thức.

4) *Đánh giá thị hiếu người tiêu dùng*: Sản phẩm mẫu – các công thức phối trộn đã thỏa mãn các tiêu chuẩn kỹ thuật – được đem khảo sát thị hiếu người tiêu dùng. Phương pháp Ideal Profile Method (IPM) được sử dụng nhằm xác định công thức và cách cải tiến công thức sản phẩm phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Tuy nhiên trong bài báo này, kết quả của phương pháp IPM được tập trung vào mảng thị hiếu người tiêu dùng để đưa ra công thức sản phẩm.

Về mặt kỹ thuật, phương pháp IPM yêu cầu người thử ước lượng cường độ cảm nhận và cường độ lý tưởng các đặc tính cảm quan của sản phẩm, sau đó cho điểm mức độ yêu thích. 105 người thử là sinh viên Trường Đại học Trà Vinh, có độ

tuổi từ $18 \div 25$, được yêu cầu đánh giá lần lượt 6 công thức sản phẩm.

D. Phương pháp xử lý số liệu

Phân tích phương sai một yếu tố (one factor within subject) được sử dụng nhằm kiểm định sự khác biệt về mặt thị hiếu giữa các công thức sản phẩm. Tất cả các phương pháp phân tích trong nghiên cứu này được thực hiện bằng phần mềm R phiên bản 3.4.0 [22].

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Phân tích hóa lý

1) *Kết quả*: Bảng 3 trình bày kết quả đo lường các thông số góc nghiêng α , khối lượng trung bình và thời gian tan rã của 9 công thức phối trộn. Dựa trên góc nghiêng α , kết quả cho thấy công thức 3 có lưu tính tốt nhất (α nằm trong khoảng $20 \div 25^\circ$), công thức số 1 ($\alpha > 40^\circ$) có lưu tính kém nhất, cũng có nghĩa là không có khả năng nén viên, các công thức 2, 4, 5, 6, 7, 8 và 9 có lưu tính tốt vì có góc nghiêng α nằm trong khoảng $25 \div 40^\circ$.

Bảng 2. Kết quả phân tích hóa lý

Công thức	Góc nghiêng α ($^\circ$)	Khối lượng viên (mg/viên)	Thời gian tan rã (giây/viên)
1	41 ± 1	Không thể nén tạo viên	Không thể nén tạo viên
2	$29 \pm 0,21$	1014 ± 21 (0)	$236 \pm 4,54$
3	$24 \pm 0,99$	1011 ± 28 (0)	$223 \pm 4,26$
4	$26 \pm 0,24$	1027 ± 27 (1)	$279 \pm 4,59$
5	$31 \pm 0,50$	1046 ± 21 (2)	$223 \pm 2,16$
6	$28 \pm 0,99$	1023 ± 33 (2)	$183 \pm 3,39$
7	$28 \pm 0,36$	1021 ± 29 (1)	$269 \pm 3,39$
8	$27 \pm 1,14$	1014 ± 27 (1)	$218 \pm 3,43$
9	$33 \pm 1,43$	1046 ± 31 (2)	$186 \pm 7,89$

Liên quan đến độ đồng đều về khối lượng viên, tất cả các công thức đều có khối lượng trung bình mẫu khoảng 1000 mg với độ lệch tối đa cho phép $< 5\%$ (không quá 2 viên trong mỗi công thức tương ứng có khối lượng nằm ngoài khoảng 1000 ± 50 mg).

Liên quan đến thời gian tan rã, công thức số 6 có thời gian tan rã nhanh nhất là 183 giây và công thức số 4 có thời gian tan rã chậm nhất là 279 giây. Nhưng nhìn chung, cả 8 công thức đều

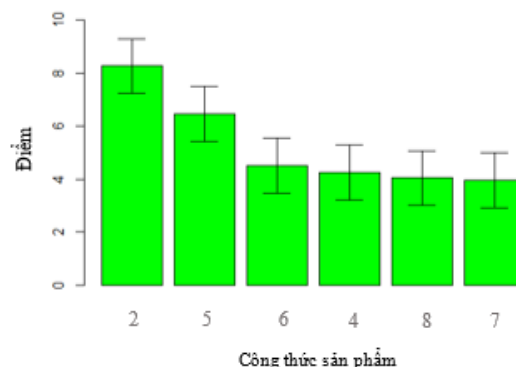
có thời gian tan rã dưới 300 giây, thỏa mãn quy chuẩn về thời gian tan rã của viên sủi.

Mặc dù bột quách tạo nên tính đặc thù cho sản phẩm viên sủi, nhưng hàm lượng của tá dược tạo mùi này cần được cân bằng với các thành phần tá dược khác. Thật vậy, trong 9 công thức được tạo ra từ bố trí thí nghiệm Graeco Latin square, công thức 1 có lưu tính không tốt. Điều này có thể lí giải rằng: thành phần bột quách trong công thức này chiếm hàm lượng cao 26%, trong khi đó thành phần tá dược trơn PEG 6000 lại chiếm hàm lượng thấp 4%. Hệ quả là hỗn hợp bột được phối trộn theo công thức 1 rất dễ hút ẩm, vón cục, có lực ma sát lớn, độ trơn chảy kém và không có khả năng dập viên. So với công thức 1, hàm lượng bột quách trong công thức 3 và 9 là rất thấp, chiếm 6% và 4%. Khi hai công thức này được đánh giá qua hội đồng nội bộ, chúng được nhận xét rằng: không cảm nhận được mùi quách và màu vàng đặc trưng của sản phẩm.

B. Khảo sát thị hiếu người tiêu dùng

1) *Kết quả:* Hội đồng nội bộ tiến hành chọn 6 trong tổng số 8 công thức đạt yêu cầu kĩ thuật để khảo sát thị hiếu người tiêu dùng. Cơ sở của việc lựa chọn đã được chúng tôi trình bày chi tiết trong phần thảo luận của bài báo. Ngay bên dưới đây là phần trình bày kết quả khảo sát thị hiếu người tiêu dùng đối với các công thức được lựa chọn là: 2, 4, 5, 6, 7 và 8. Vì lí do thuận tiện, trong nghiên cứu này, người thử được sử dụng để đánh giá cảm quan viên sủi quách là sinh viên tại Đại học Trà Vinh có độ tuổi $18 \div 25$. Tuy nhiên, để tăng tính khách quan trong quá trình đánh giá, các bạn sinh viên giữa các lớp khác nhau được xen kẽ và chia thành những nhóm nhỏ theo từng thời gian khác nhau để đánh giá cảm quan sản phẩm. Kết quả phân tích phương sai cho thấy tồn tại sự khác biệt về thị hiếu giữa các công thức sản phẩm ($F_{value}=123,3$; $p<0,001$; $df=5$). Thêm vào đó, kiểm định hậu nghiệm LSD (xem Hình 2) cho thấy công thức số 2 và 5 được người tiêu dùng ưa thích hơn các công thức còn lại.

Công thức số 2 và 5 có hàm lượng tá dược tạo sủi NaHCO_3 : 14% kết quả này gần giống với báo cáo của Phạm Thị Thanh Giang [9] hàm lượng NaHCO_3 : 15%. Bên cạnh đó, do sử dụng khác phương pháp và bản chất của nguyên liệu nên



Hình 2: Giá trị trung bình và sai số chuẩn LSD ($1,96 \times SE$) của điểm thị hiếu của 6 công thức sản phẩm

đề tài của Phạm Thị Thanh Giang có hàm lượng đường saccharose sử dụng là 35%, thấp hơn 15% so với công thức 2 và 5, đồng thời, không bổ sung thêm acid hữu cơ để hỗ trợ tạo sủi.

V. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu này chỉ ra rằng có 2 công thức phối trộn thích hợp để sản xuất viên sủi quách ở quy mô phòng thí nghiệm. Các công thức đó là: công thức số 2 (A.citric 14%, NaHCO_3 14%, saccharose 50%, PEG 6000 5%, bột quách 16% và vitamin C 1%) và công thức số 5 (A.citric 16%, NaHCO_3 14%, saccharose 50%, PEG 6000 4%, bột quách 15% và vitamin C 1%) thỏa mãn được 3 tiêu chuẩn kĩ thuật: (1)- lưu tính của hỗn hợp bột quách (trước khi nén viên), (2)- mức độ đồng đều, (3)- thời gian tan rã (sau khi nén viên) và phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

Chúng tôi hi vọng rằng nghiên cứu này sẽ được các công ty thực phẩm và dược phẩm ứng dụng vào thực tế để nâng cao giá trị thương phẩm của trái quách, phát huy các sản phẩm mang tính đặc thù địa phương và góp phần tạo nên cái nhìn mới cho các dòng dược phẩm thân thiện với con người.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Trường Đại học Trà Vinh hỗ trợ kinh phí tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi thực hiện nghiên cứu. Đồng thời, chúng tôi chân thành cảm ơn Thạc sĩ Nguyễn Ngọc Thuần, giảng viên Trường Đại học Công

ngành Thành phố Hồ Chí Minh, đã trực tiếp hướng dẫn chúng tôi trong quá trình sản xuất bột quách. Cuối cùng, chúng tôi gửi lời cảm ơn đến các bạn sinh viên Trường Đại học Trà Vinh đã nhiệt tình hỗ trợ nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Morton J F. *Wood-Apple*. In: Fruits of warm climates. Flare Books, Miami, Florida; 1987. p. 190–201.
- [2] Mahendra Jain, Rakhee Kapadia, Ravirajsinh N Jadeja, Menaka C Thounaojam, Ranjitsinh V Devkar, SH Mishra. Cytotoxicity evaluation and hepatoprotective potential of bioassay guided fractions from *Feronia limonia* Linn leaf. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2011;1(6):443–447.
- [3] Vishnu A Kangralkar, Shivraj D Patil, R M Bandivadekar, V S Nandagaon, S C Burli. Hepatoprotective activity of *Feronia elephantum* fruit extract against paracetamol induced hepatic damage in Wistar rats. *International Journal of Pharmaceutical Applications*. 2010;1(1):46–49.
- [4] Ilango K, Chitra V. Wound healing and anti-oxidant activities of the fruit pulp of *Limonia acidissima* Linn (Rutaceae) in rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2010;9:223–230.
- [5] Senthilkumar A, Venkatesalu V. Chemical constituents, in vitro antioxidant and antimicrobial activities of essential oil from the fruit pulp of wood apple. *Industrial Crops and Products*. 2013;46:66–72.
- [6] Rahul Gupta, Samta Johri, Anand Murari Saxena. Effect of ethanolic extract of *Feroniaelephantum* Correa fruits on blood glucose levels in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Natural Product Radianance*. 2010;8:32–36.
- [7] Nithya N, Saraswathi U et al. In vitro antioxidant and antibacterial efficacy of *Feronia elephantum* Correa fruit. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2010;1(3):301–305.
- [8] Anurag Mishra, Sandeep Arora, Rajiv Gupta, Manvi, Rajesh Kumar Punia, Sharma AK. Effect of *Feronia elephantum* (Corr) fruit pulp extract on indomethacin-induced gastric ulcer in albino rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2009;8:509–514.
- [9] Phạm Thị Thanh Giang. *Nghiên cứu sản phẩm dạng viên hòa tan và sủi bọt từ trái dứa* [Luận văn Đại học]. Đại học công nghệ kĩ thuật thành phố Hồ Chí Minh; 2010.
- [10] Tôn Nữ Minh Nguyệt. *Nghiên cứu cô đặc nước cốt chanh dây thành viên sủi*; 2005.
- [11] Nguyễn Văn Tạng. *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình sản xuất trà Actisô dạng viên sủi bọt*. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*. 2008;2. Trường Đại học Nha Trang.
- [12] Zborowska Tatiana Vladimirovna. Development of composition and technology for effervescent tablets containing salts of zinc. *The Pharma Innovation Journal*. 2015;4(10):27–30.
- [13] Tôn Nữ Minh Nguyệt, Đào Văn Hiệp. *Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật sấy phun trong sản xuất bột chanh dây*; 2005.
- [14] Hassan K Sreenath et al. *Nghiên cứu ảnh hưởng của hai enzyme pectinase/cellulase đến quá trình thủy phân dịch khóm*; 1994.
- [15] Abadilo F D B et al. *Nghiên cứu ảnh hưởng của maltodextrin đến cảm quan, độ tan của bột khóm sấy phun*; 2014.
- [16] Phạm Bảo Nguyên. *Tối ưu hóa hiệu suất trích ly trái quách (Limonia acidissima L) enzyme cellulase/pectinase trong sản xuất bột quách sấy phun*. Đại học Trà Vinh; 2015.
- [17] Mitul Shah. Effervescent tablets. *Pharma Tips*. 2010; Truy cập từ: <http://pharmatips.doyouknow.in/Articles/Effervescent-Tablets.aspx> [Ngày truy cập: 8/12/2016].
- [18] Lorenzen T, Anderson. *Design of experiment : a no-name approach*. CRC Press; 1993.
- [19] Lê Minh Tâm, Sébasien Lê, Nguyễn Hoàng Dũng. Assessing consumer-perceived food quality using conjoint analysis. *Tạp chí Phát triển Khoa học & Công nghệ: Kỹ thuật & Công nghệ*. 2014;K6:21–31.
- [20] Lê Quan Nghiệm, Huỳnh Văn Hóa. *Bào chế và sinh dược học*. Nhà Xuất bản Giáo dục Hà Nội; 2007: tr. 203–204.
- [21] Võ Minh Xuân, Nguyễn Văn Long và cộng sự. *Kỹ thuật bào chế và sinh dược học các dạng thuốc, tập 2*. Nhà Xuất bản Y học Hà Nội; 2004: tr. 177–200.
- [22] R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria*; 2013. Available from <http://www.r-project.org/> [Accessed 1/9/1016].