

NƯỚC UỐNG DINH DƯỠNG TỪ RONG SỤN *KAPPAPHYCUS ALVAREZII*

• ThS. Trần Thị Ngọc Mai^(*)

Tóm tắt

Kappaphycus alvarezii là nguồn nguyên liệu giàu dinh dưỡng, giàu những thành phần chức năng và an toàn cho người sử dụng. Bài báo này nghiên cứu quy trình sản xuất nước rong sụn thu được các thông số kỹ thuật sau: nha đam chần trong nước có bổ sung CaCl_2 ở 85°C trong 3 phút, sau đó ngâm trong dung dịch đường 10%; rong sụn được ngâm ngập trong nước, thay nước 3 lần trong 6 giờ ngâm; quá trình chế biến với tỷ lệ rong/nước là 1/20, thời gian nấu 15 phút, nồng độ đường của sản phẩm là 12%, tỷ lệ thạch nha đam bổ sung là 4%. Sản phẩm được thanh trùng ở 90°C trong 10 phút. Sản phẩm có pH 4,2; nồng độ chất khô 12%; hàm lượng tro 0,8%; độ nhớt 2,3 Pa.s; chất lượng vi sinh và cảm quan đạt loại khá.

Từ khoá: *Kappaphycus alvarezii*, rong sụn, nước uống dinh dưỡng.

1. Đặt vấn đề

Rong sụn có tên thương mại là Cottonii, kí hiệu là KA, tên khoa học là *Kappaphycus alvarezii* thuộc lớp Rhodophyceae ngành Rhodophyta. Trong tự nhiên, rong phát triển ở nhiệt độ từ $20-34,5^\circ\text{C}$. Độ mặn thích hợp để rong cho năng suất cao, chất lượng tốt là từ 29-34‰. Trong điều kiện nước tĩnh (trong các thủy vực nước yên tĩnh như ao, địa nhân tạo...) và nhiệt độ nước cao (mùa nắng nóng) rong sụn đòi hỏi dinh dưỡng (các muối amon, photphate) cao hơn cho sự sinh trưởng. Rong sụn có thân dạng trụ tròn, đường kính thân chính có thể đạt tới 20 mm. Rong sụn chia nhánh rậm rạp, thân giòn, dễ gãy, khi khô thành sợi cứng như sừng. Rong sụn sinh sản chủ yếu theo hình thức sinh sản dinh dưỡng, cá thể mới hình thành từ những nhánh, những bụi nứt ra từ cơ thể ban đầu [6].

Rong sụn là loài rong biển nhiệt đới được trồng rộng rãi tại một số vùng biển Trung Quốc, Nhật Bản, Philippin, Indonesia... Ở Việt Nam, chúng chủ yếu ở các tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Thuận, Phú Quốc... Sản lượng rong sụn được thống kê ở các nước trong khu vực năm 2011 cao nhất ở Philipin 115000, Indonesia 25000, Tazania 8000 và Việt Nam 300 (tấn khô).

Thành phần hóa học của rong sụn luôn thay đổi phụ thuộc vào trạng thái sinh lý, thời gian sinh trưởng, điều kiện sống như cường độ bức xạ, thành phần hóa học của môi trường... Trong rong sụn, hàm lượng nước chiếm 77-91% còn lại vài phần trăm chất khô. Trong rong sụn khô chứa

chủ yếu là carbohydrate ($59,58 \pm 0,88\%$), tro ($19,70 \pm 0,09\%$), nước ($14,23 \pm 0,32\%$), protein ($5,74 \pm 0,89\%$), lipid ($0,75 \pm 0,22$) và một ít sắc tố, enzyme... [1].

Kappaphycus alvarezii và *Eucheuma denticulatum* là hai loài chính hiện nay được sử dụng sản xuất carrageenan. κ -carrageenan từ tảo *Kappaphycus alvarezii* được xem như thực phẩm chức năng để ngăn ngừa ung thư ruột kết [5]. Hàm lượng khoáng chất trong rong sụn rất phong phú chủ yếu là Ca, K, S, I và các nguyên tố khác như Mg, Al, Ba, Sn, Fe, Si... Khoa học đã chứng minh rong biển hấp thu từ nước biển hơn 90 loại chất khoáng với hàm lượng muối thấp và calci cao, do đó chúng được ưu tiên hàng đầu đối với những người bị cao huyết áp. Protein concentrate của *Kappaphycus alvarezii* (ở biển phía Tây của Ấn Độ) có các tính chất chức năng được đánh giá cao như độ hoà tan cao, có tính chất nhũ hoá và hình thành hệ nhũ tương ổn định với dầu Jatropha, khả năng tạo bọt bền [7]. Tiềm năng chống oxy hóa của chất chiết từ *Kappaphycus alvarezii* có thể được coi như là chất chống oxy hóa tự nhiên và có thể cải thiện hệ thống chống oxy hoá trong cơ thể [3]. Tóm lại, *Kappaphycus alvarezii* là nguồn nguyên liệu tiềm năng, giàu dinh dưỡng, giàu những thành phần chức năng và an toàn cho người sử dụng [2].

Nha đam hay còn gọi là lô hội có tên khoa học là *Aloe vera* L., có nguồn gốc từ Bắc Phi. Do đặc tính chịu nóng và chịu hạn tốt của nha đam nên chúng được trồng nhiều ở các vùng thuộc tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận... [4]. Thành phần hóa học của nha đam cực kỳ phức tạp, các hợp chất có ích thường cao hơn so với các loại

^(*) Nghiên cứu sinh, Trường Đại học Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.

thực vật khác. Nhiều công trình nghiên cứu đã chứng minh trong cây nha đam có hơn 200 thành phần có hoạt tính sinh học khác nhau, trong đó có hơn 75 thành phần mang lại lợi ích về sức khỏe như các dẫn xuất anthraquinone, glycoside và các sterol có tác dụng nhuận tràng, giảm đau, kháng vi khuẩn, chống nấm và thậm chí kháng virus [8].

Sự phối hợp 2 loại nguyên liệu trên để sản xuất nước uống dinh dưỡng vì các thành phần có hoạt tính sinh học của chúng mang lại giá trị dinh dưỡng cao cho sản phẩm, đồng thời tạo giá trị cảm quan rất tốt cho sản phẩm.

2. Vật liệu và phương pháp

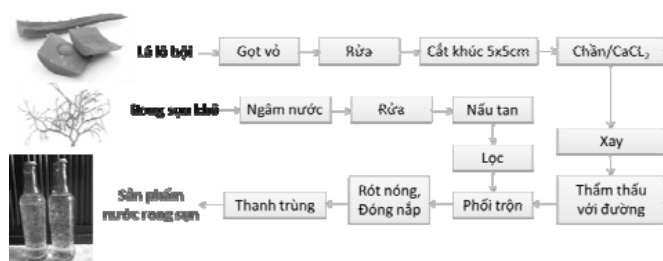
2.1. Vật liệu

Rong Sụn *Kappaphycus alvarezii* thu từ vùng biển Cam Ranh - Khánh Hòa. Trạng thái rong: khô, màu vàng rơm, cọng rong dai, cứng, không bị mốc, gãy vụn, mùi tanh nhẹ đặc trưng của rong.

Nha đam *Aloe vera* L. mua ở hệ thống siêu thị Maximark, vỏ lá phải có màu xanh tươi, gai hai bên cứng, nhọn; lá nha đam phải căng mọng, đồng đều về kích thước.

Nước sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5502-2003, đường saccharose đạt chất lượng theo TCVN 1695-87.

2.2. Quy trình chế biến nước rong sụn



Hình 1. Quy trình chế biến nước rong sụn

2.2.1. Xử lý nha đam

Nhiệt độ chần được khảo sát ở 75°C, 80°C, 85°C, 90°C trong thời gian 1 phút, 2 phút, 3 phút, 4 phút; các khối nha đam được đánh giá cảm quan về cấu trúc và màu sắc.

Quá trình thẩm thấu đường được tiến hành ở các nồng độ 10%, 15%, 20%, 25% sau khi đã xay nhuyễn nha đam; các miếng nha đam này được đánh giá cảm quan về vị.

2.2.2. Quá trình chế biến nước rong sụn

Quá trình ngâm rong được khảo sát số lần thay nước ngâm là 1, 2, 3, 4, 5 lần và thời gian ngâm là 2, 4, 6, 8, 10 giờ; sản phẩm được đánh

giá cảm quan về cấu trúc, màu, mùi rong và xác định hàm ẩm và tro trong từng mẫu nghiên cứu.

Quá trình nấu được tiến hành ở các tỉ lệ rong/nước là 1/10, 1/20, 1/30, 1/40 và thời gian nấu là 5, 10, 15, 20 phút; chỉ tiêu xác định bao gồm trạng thái, màu và độ nhớt.

Quá trình phối trộn với các nồng độ đường 12%, 14%, 16%, 18% và nha đam bổ sung theo các tỉ lệ 0,02/1; 0,04/1; 0,06/1; 0,08/1.

2.3. Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm

- Các chỉ tiêu hoá lý: pH, hàm lượng chất khô, hàm ẩm, tro, độ nhớt.

- Các chỉ tiêu vi sinh: Đánh giá theo TCVN 7401-2002.

- Đánh giá cảm quan: Đánh giá mức độ ưa thích giữa các mẫu nghiên cứu bằng phép thử so hàng, thứ tự theo hàng được chuyển thành điểm tương ứng theo phương pháp của Fisher và Yates [9]. Đánh giá cảm quan sản phẩm bằng phép thử cho điểm theo TCVN 3215-79.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

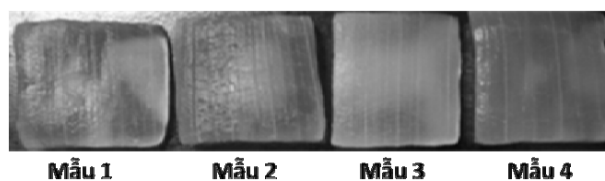
Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần, phân tích ANOVA bằng phần mềm xử lý số liệu Statgraphics Centurion.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Kết quả xác định chế độ xử lý nha đam

Quá trình xử lý nha đam được tiến hành theo qui trình ở Hình 1, trong đó hai công đoạn quan trọng được khảo sát đó là chần và thẩm thấu đường.

- Chần là quá trình đuổi bớt khí trong gian bào của nha đam, làm giảm lượng nhớt, giúp lô hội có cấu trúc cứng, giòn hơn.



Hình 2. Các khối nha đam sau quá trình chần

Chế độ chần bao gồm nhiệt độ và thời gian, cả hai yếu tố này đều có ảnh hưởng nhất định đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Hình 2 thể hiện sự khác nhau về cấu trúc và màu của khối nha đam sau khi chần ở các chế độ nhiệt và thời gian khác nhau. Chế độ chần được chọn đối với mẫu 1 là nhiệt độ 75°C trong thời gian 4 phút, mẫu 2 là 80°C trong 3 phút, mẫu 3 là 85°C trong 3 phút và mẫu 4 là

90°C trong 1 phút. Bảng 1 mô tả chất lượng cảm quan của 4 mẫu nha đam được chọn sau quá trình chần.

Bảng 1. Trạng thái cảm quan và điểm cảm quan của các mẫu thí nghiệm

| Mẫu | Trạng thái cảm quan | | Điểm đánh giá cảm quan | Trạng thái cảm quan Vị | Điểm đánh giá cảm quan |
|-----|-------------------------------|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Cấu trúc | Màu | | | |
| 1 | Mềm, nhót | Trắng trong | -0,485 ^b | Ngọt hài hòa | 0,811 ^a |
| 2 | Hơi mềm, ít nhót | Trắng trong | -0,193 ^b | Ngọt hơi gắt | -0,206 ^b |
| 3 | Cứng, giòn, không còn nhót | Trắng sáng | 0,884 ^a | Ngọt gắt | -0,266 ^b |
| 4 | Hơi mềm và bở, không còn nhót | Trắng sáng | -0,206 ^b | Ngọt gắt | -0,339 ^b |

Ghi chú: a, b biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P < 0,05$.

Từ Bảng 1 cho thấy mẫu 3 đạt giá trị cảm quan tốt nhất (khối nha đam cứng, giòn, không còn nhót và có màu trắng sáng) tương ứng với chế độ chần là 85°C trong 3 phút.

Thẩm thấu đường giúp các miếng nha đam đạt được độ ngọt nhất định đem lại giá trị cảm quan về vị tốt nhất, đồng thời khi phối trộn vào dịch nước rong sụn không làm thay đổi đáng kể nồng độ đường của sản phẩm nhằm ổn định chất lượng sản phẩm. Từ kết quả cho thấy mẫu có nồng độ đường là 10% được ưa thích hơn các mẫu còn lại, do đó nồng độ này được chọn để ngâm nha đam.

3.2. Kết quả xác định các thông số kỹ thuật cho quá trình chế biến nước rong sụn

Trong qui trình chế biến nước rong sụn (Hình 1) các công đoạn được tiến hành khảo sát nhằm làm tăng giá trị chất lượng sản phẩm, bao gồm công đoạn ngâm, nấu và phối trộn.

Ngâm rong ngập trong nước giúp rong trương nở tối đa, nhằm tách rời các bụi bần bám trên rong, hoà tan các hợp chất màu, đồng thời cũng làm thất thoát một số chất tan trong rong. Quá trình này giúp làm sạch, trắng rong và hỗ trợ cho quá trình nấu diễn ra nhanh hơn.

Số lần thay nước ngâm và thời gian ngâm là hai yếu tố ảnh hưởng đồng thời lên trạng thái cảm quan và chỉ tiêu hoá lý của rong. Mẫu 1 có

số lần thay nước ngâm là 1 lần và thời gian ngâm là 8 giờ, mẫu 2 thay nước ngâm 2 lần và ngâm trong 8 giờ, mẫu 3 thay nước ngâm 3 lần và ngâm trong 6 giờ, mẫu 4 thay nước ngâm 4 lần và ngâm trong 6 giờ và mẫu 5 thay nước ngâm 5 lần và ngâm trong 4 giờ. Các mẫu được đánh giá cảm quan và phân tích hóa lý được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Trạng thái cảm quan và chỉ tiêu hoá lý của các mẫu thí nghiệm

| Mẫu | Chỉ tiêu cảm quan | | | Chỉ tiêu hoá lý | |
|-----|--------------------------------|-------------|-------------|------------------------|----------------------------------|
| | Trạng thái | Màu | Mùi | Hàm lượng chất khô (%) | Tro (%) (tính theo mẫu rong khô) |
| 1 | Cứng, trương nở ít | Vàng | Tanh | 4,070 ^a | 18,428 ^a |
| 2 | Hơi mềm, trương nở vừa | Vàng nhạt | Tanh | 3,535 ^b | 18,359 ^a |
| 3 | Mềm, trương nở nhiều | Trắng | Tanh nhẹ | 3,151 ^b | 17,454 ^b |
| 4 | Mềm nhiều hơn, trương nở nhiều | Trắng trong | Tanh rất ít | 3,051 ^b | 14,716 ^c |
| 5 | Mềm nhũn, trương nở nhiều | Trắng trong | Tanh rất ít | 2,838 ^c | 13,953 ^c |

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Từ Bảng 2 cho thấy số lần thay nước càng ít và thời gian ngâm rong càng ngắn thì sự thất thoát hàm lượng chất khô và tro sẽ giảm hơn so với các mẫu còn lại. Tuy nhiên, ngược lại số lần thay nước càng nhiều và thời gian ngâm rong càng dài thì giá trị cảm quan thu được lại tốt hơn. Để đạt giá trị cảm quan cho đồ uống là điều được quan tâm hơn nên chế độ ngâm được chọn là 3 lần thay nước và tổng thời gian ngâm là 6 giờ.

Nấu là quá trình chế biến được tiến hành khảo sát tỉ lệ rong/nước và thời gian nấu nhằm tạo sản phẩm đạt giá trị cảm quan về trạng thái, màu, mùi và độ nhót phù hợp.

Mẫu 1 có tỉ lệ rong/nước là 1/10 thời gian nấu 20 phút, mẫu 2 có tỉ lệ rong/nước là 1/20 thời gian nấu là 15 phút, mẫu 3 có tỉ lệ rong/nước là 1/30 thời gian nấu là 15 phút và mẫu 4 có tỉ lệ rong/nước là 1/40 thời gian nấu là 15 phút. Các mẫu trên được đánh giá cảm quan về màu và

trạng thái, được đo độ nhót và kết quả được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Trạng thái cảm quan, điểm cảm quan và độ nhót của các mẫu thí nghiệm

| Mẫu | Trạng thái cảm quan | | Điểm đánh giá cảm quan | Độ nhót (Pa.s) |
|-----|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | Trạng thái | Màu | | |
| 1 | Nhót nhiều | Vàng | -0,253 ^b | 2,63 ^a |
| 2 | Nhót, trong | Không màu | 0,897 ^a | 2,05 ^a |
| 3 | Hơi nhót, trong suốt | Không màu | -0,232 ^b | 1,39 ^b |
| 4 | Nhót ít hơn, trong suốt | Không màu | -0,412 ^b | 1,27 ^b |

Sản phẩm đồ uống từ rong sụn có nét đặc trưng là độ nhót cao và mùi tanh của rong biển, do đó quá trình chế biến được thay đổi nhiều yếu tố để kiểm soát hai chỉ tiêu này. Nếu quá cao sẽ tạo cảm quan không tốt cho sản phẩm đồ uống, còn ngược lại làm mất đi nét đặc trưng của sản phẩm. Do đó, trọng số sẽ được đặt vào kết quả cảm quan dựa trên mức độ ưa thích khác nhau của người thử và kết quả được chọn là tỉ lệ rong/nước là 1/20 và nấu trong thời gian là 15 phút, khi đó sản phẩm đạt không màu, trong suốt và hơi nhót.

Bảng 4. Trạng thái cảm quan và điểm cảm quan của các mẫu thí nghiệm

| Mẫu | Trạng thái cảm quan | | Điểm đánh giá cảm quan |
|-----|--------------------------------------|---|------------------------|
| | Vị | Cấu trúc | |
| 1 | Vị ngọt nhạt | Ít đồng nhất, thạch nha đam phân bố phần đáy chai nhiều hơn | -0,399 ^b |
| 2 | Vị ngọt dịu, dễ uống, có hậu vị ngọt | Đồng nhất, thạch nha đam phân bố khá đồng đều | 0,884 ^a |
| 3 | Vị ngọt hơi gắt | Ít đồng nhất, thạch nha đam có xu hướng nổi lên ở phần miệng chai | -0,206 ^b |
| 4 | Vị ngọt đậm, khó uống, mau ngán | Ít đồng nhất, thạch nha đam có xu hướng nổi lên ở phần miệng chai nhiều hơn | -0,279 ^b |

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Quá trình phối trộn tiến hành nhằm hoàn thiện và tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm đặc biệt là vị. Mẫu 1 có nồng độ đường là 12%, mẫu 2 là 14%, mẫu 3 là 16%, mẫu 4 là 18% và tỉ lệ nha đam bổ sung ở cả 4 mẫu trên đều là 4%.

Việc phối trộn đường nhằm điều hoà vị cho sản phẩm thông qua đánh giá cảm quan, còn phối trộn thạch nha đam nhằm tạo cấu trúc đẹp mắt cho sản phẩm, đồng thời cũng làm tăng giá trị dinh dưỡng do nha đam mang lại. Tỉ lệ thạch nha đam bổ sung vào phải đạt tỉ trọng cân bằng với dịch nước rong khi đó các miếng thạch sẽ phân bố đồng đều và lơ lửng trong dịch, điều này góp phần làm sản phẩm không còn đơn điệu tạo một giá trị cảm quan vô cùng tốt. Từ Bảng 4, kết quả thu được nồng độ đường của sản phẩm 12% và tỉ lệ thạch nha đam bổ sung là 4%.

3.3. Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm nước rong sụn

Thành phần hóa lý của sản phẩm: hàm lượng chất khô hòa tan 12%; pH 4,2; hàm lượng tro 0,8%; độ nhót 2,3 Pa.s. Sản phẩm đạt chỉ tiêu vi sinh theo TCVN 7041-2002 qui định đối với đồ uống pha chế sẵn không cồn. Chất lượng cảm quan của sản phẩm đạt điểm trung bình đánh giá là 7,05 theo phương pháp cho điểm, sản phẩm thuộc loại khá.

4. Kết luận

Quy trình sản xuất nước rong sụn được tiến hành qua hai công đoạn chính là xử lý nha đam và chế biến nước rong sụn. Các khảo sát trong quá trình xử lý nha đam bao gồm nhiệt độ và thời gian chần nha đam, quá trình thẩm thấu đường và nha đam; thu được các thông số sau: chần nha đam ở 85°C trong 3 phút, ngâm nha đam trong dung dịch đường 10%. Các khảo sát của quá trình chế biến nước rong bao gồm quá trình ngâm rong trong nước và thời gian ngâm; quá trình nấu và thời gian nấu; quá trình phối trộn với đường và tỉ lệ nha đam bổ sung; thu được các thông số sau: rong ngâm ngập trong nước và thay nước 3 lần trong thời gian 6 giờ; nấu với tỉ lệ rong/nước là 1/20 và thời gian nấu 15 phút, nồng độ đường của sản phẩm là 12%, tỉ lệ thạch nha đam bổ sung là 4%. Sản phẩm được thanh trùng ở 90°C trong 10 phút sau khi đóng chai.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Faiqah Abd-Rahim, Helmi Wasoh, Mohd Rafein Zakaria, Arbakariya Ariff, Rizal Kapri, Nazaruddin Ramli, Liew Siew-Ling (2014), “Production of high yield sugars from *Kappaphycus alvarezii* using combined methods of chemical and enzymatic hydrolysis”, *Food Hydrocolloids*, (42, Part 2), p. 309-315.
- [2]. R. G. Abirami, S. Kowsalya (2012), “Sub-chronic toxicity and heavy metal toxicity study on *Kappaphycus alvarezii* in albino rats”, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, (2), p. S1372-S1376.
- [3]. K. Suresh Kumar, K. Ganesan, P. V. Subba Rao (2008), “Antioxidant potential of solvent extracts of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty - An edible seaweed”, *Food Chemistry*, (107), p. 289-295.
- [4]. Đỗ Tất Lợi (1990), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [5]. Maya Raman, Mukesh Doble (2015), “ κ -Carrageenan from marine red algae, *Kappaphycus alvarezii* - A functional food to prevent colon carcinogenesis”, *Journal of Functional Foods*, (15), p. 354-364.
- [6]. Kim Se-Kwon (2012), *Handbook of Marine Macroalgae - Biotechnology and Applied Phycology*, A John Wiley & Sons, Ltd.
- [7]. K. Suresh Kumar, K. Ganesan, Kandasamy Selvaraj, P. V. Subba Rao (2014), “Studies on the functional properties of protein concentrate of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty - An edible seaweed”, *Food Chemistry*, (53), p. 353-360.
- [8]. Cao Minh Trí, Bùi Văn Hậu, Lê Tiên Dũng (2013), “Khảo sát thành phần hóa học của lá cây lô hội (*Aloe vera* L. var. *chinensis* (Haw.) Berger)”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Trà Vinh*, (số 9), tr. 20-25.
- [9]. Hà Duyên Tư (2006), *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

NUTRITION DRINKS FROM *KAPPAPHYCUS ALVAREZII***Summary**

Kappaphycus alvarezii is a highly nutritious source with various functional compositions, safe and healthy. This paper studied the production process of seaweed drinks. The results show the processing conditions as aloe vera was blanched in water modified with CaCl_2 at 85°C for 3 minutes, then soaked in 10% sugar solution; the seaweed was submerged in water with 3 times of water change for 6 hours of immersion; the ratio of algae/water for processing was 1/20 for 15 minutes, the sugar concentration was 12%, and the percentage of aloe vera jelly was added of 4%. The product was pasteurized at 90°C for 10 minutes. The product had pH 4.2; dry matter concentration 12%; ash content 0.8%; viscosity 2.3 Pa.s; both microbiological and sensory qualities were of good level.

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, seaweed, nutrition drinks.

Ngày nhận bài: 30/9/2015; Ngày nhận lại: 02/10/2015; Ngày duyệt đăng: 22/12/2015.