

# Ứng dụng dịch chiết yến sào vào serum chống lão hóa

Bùi Thị Hạnh<sup>1</sup>, Trịnh Thị Hồng Vân<sup>2</sup>, Lê Thị Hồng Vân<sup>1</sup>, Đoàn Thị Hiệp<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Mỹ Oanh<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Thanh Nguyệt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Công ty Cổ phần nước giải khát Sanest Khánh Hòa

<sup>2</sup>Công ty TNHH Nhà nước MTV Yến sào Khánh Hòa

<sup>3</sup>Công ty Cổ phần nước giải khát Yến sào Khánh Hòa

Ngày nhận bài 6/7/2020; ngày chuyển phản biện 10/7/2020; ngày nhận phản biện 17/8/2020; ngày chấp nhận đăng 24/8/2020

## Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá khả năng chống oxy hóa của dịch chiết yến sào và mẫu serum bổ sung dịch chiết yến sào, đồng thời xác định nồng độ dịch chiết yến sào tối ưu để bổ sung vào serum chống lão hóa. Dịch chiết yến sào (1%) thủy phân bằng enzyme bromelain có khả năng khử gốc tự do DPPH (SC) là  $82,5 \pm 2,5\%$  và tổng năng lực khử là  $5,24 \pm 0,5$  mg axit ascorbic/ml dịch. Khả năng chống oxy hóa của các mẫu serum chống lão hóa tỷ lệ thuận với nồng độ dịch chiết yến sào bổ sung và dịch chiết yến sào ảnh hưởng không đáng kể đến pH của các mẫu serum này. Các nồng độ dịch chiết yến sào được bổ sung vào serum chống lão hóa được thử nghiệm là 5, 10, 15 và 20%, sản phẩm này sau đó được đánh giá các chỉ tiêu cảm quan, sự biến đổi của pH, các chỉ tiêu vi sinh và nhiệt độ bảo quản. Kết quả cho thấy, nồng độ tối ưu của dịch chiết yến sào được bổ sung vào serum chống lão hóa là 10% và sản phẩm ổn định khi bảo quản ở  $25 \pm 2$  và  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  sau 3 tháng nghiên cứu. Do đó, nồng độ dịch chiết yến sào được lựa chọn cho các nghiên cứu sâu hơn để phát triển sản phẩm serum chống lão hóa là 10%.

**Từ khóa:** dịch chiết yến sào, khả năng khử gốc tự do DPPH, serum chống lão hóa, tổng năng lực khử.

**Chỉ số phân loại:** 2.11

## Đặt vấn đề

Yến sào được biết đến là một thực phẩm giàu hoạt tính sinh học, có thành phần dinh dưỡng chính là carbohydrate, protein, glycoprotein và các nguyên tố vi lượng cần thiết như canxi, natri, magie, kẽm, mangan, sắt... [1] và thường được dùng để bồi bổ sức khỏe, tăng cường miễn dịch... Ngày nay, với sự phát triển của khoa học và công nghệ, các nhà khoa học đã phát hiện ra nhiều hoạt tính sinh học của yến sào, mà nổi bật là hoạt tính chống oxy hóa. Theo nghiên cứu của các nhà khoa học Malaysia [2], hoạt tính chống oxy hóa của yến sào được giải thích bởi sự có mặt của các axit amin có khả năng chống oxy hóa cao như cysteine, methionine, histidine, tryptophan, lysine. Đặc biệt, dịch chiết yến sào sau khi thủy phân có hoạt tính oxy hóa tăng lên so với dịch chiết tự nhiên, do trong quá trình thủy phân đã cắt ngắn các mạch peptide thành các peptide có mạch ngắn hơn và các axit amin có hoạt tính. Khi nghiên cứu thu nhận dịch chiết yến sào thủy phân từ tổ chim yến hàng (*Aerodramus fuciphagus germani*) sinh trưởng tại các đảo thuộc bờ biển Khánh Hòa, nhóm các nhà nghiên cứu Việt Nam cũng có kết quả tương tự và còn phát hiện thêm thành phần glutathionine trong tổ chim yến Khánh Hòa [3]. Trong nghiên cứu của Chooi Ling Lim và cs (2015) [4] đã chứng minh rằng dịch chiết từ yến sào có khả năng chống oxy hóa và có tác dụng bảo vệ chống lại sự lão hóa do tia tử ngoại gây ra trong tế bào biểu mô sừng. Chính vì lý do trên, dịch chiết yến sào có thể sử dụng như một hợp chất có khả năng chống oxy hóa để bổ sung trong các sản phẩm mỹ phẩm.

Da là một trong những bộ phận lớn nhất của cơ thể, như tất cả các bộ phận khác, da cũng trải qua quá trình lão hóa. Có hai quá trình lão hóa chính là nội tại và ngoại sinh. Lão hóa nội tại là

quá trình tự nhiên (chịu ảnh hưởng của yếu tố di truyền, mất cân bằng oxy hóa, lão hóa tế bào...), trong khi đó, lão hóa ngoại sinh liên quan đến tác động bên ngoài như ánh nắng mặt trời, ô nhiễm, chế độ ăn uống... [5]. Quá trình lão hóa làm mỏng biểu bì, thoái hóa collagen và tế bào keratinocytes không điển hình, giảm sản xuất collagen, do đó làm giảm độ đàn hồi của da, dẫn đến đứt gãy nguyên bào sợi và hình thành nếp nhăn [6]. Đây là tình trạng không thể thay đổi khi tuổi tác ngày càng cao và môi trường sống ô nhiễm. Vậy làm thế nào để hạn chế tình trạng lão hóa, kéo dài thanh xuân luôn là câu hỏi được nhiều người quan tâm. Rất nhiều hướng giải quyết được đưa ra, trong đó sử dụng mỹ phẩm, đặc biệt là mỹ phẩm có nguyên liệu tự nhiên được đại đa số người tiêu dùng lựa chọn.

Serum còn gọi là huyết thanh hoặc tinh chất là một hỗn hợp dạng lỏng có chức năng dưỡng da chuyên sâu. Serum chứa rất nhiều dưỡng chất với các phân tử cực nhỏ có khả năng thẩm thấu sâu vào biểu bì, trung bì và hạ bì để nuôi dưỡng da từ gốc [7, 8]. Vì vậy, các nguyên liệu khi bổ sung vào serum phải đảm bảo có hoạt tính cao và không ảnh hưởng đến pH sản phẩm. Để định hướng cho việc ứng dụng dịch chiết yến sào vào việc phát triển các dòng sản phẩm mỹ phẩm, trong khuôn khổ đề tài "Xây dựng quy trình sản xuất sản phẩm mỹ phẩm từ dịch chiết yến sào Khánh Hòa", chúng tôi nghiên cứu sử dụng dịch chiết yến sào vào serum chống lão hóa với mục đích đưa ra tỷ lệ dịch chiết yến sào sử dụng phù hợp.

## Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### Vật liệu nghiên cứu

**Yến sào:** do Công ty TNHH Nhà nước MTV yến sào Khánh Hòa cung cấp. Yến sào đã được loại bỏ tạp chất và làm khô đến độ ẩm

\* Tác giả liên hệ: Email: doanthihip1986@gmail.com

# Application of bird's nest extract to anti-aging serum

Thi Hanh Bui<sup>1</sup>, Thi Hong Van Trinh<sup>2</sup>,  
Thi Hong Van Le<sup>1</sup>, Thi Hiep Doan<sup>1\*</sup>,  
Thi My Oanh Nguyen<sup>2</sup>, Thi Thanh Nguyet Nguyen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khanh Hoa Sanest Soft Drink Joint Stock Company

<sup>2</sup>Khanh Hoa Salanganes Nest Company

<sup>3</sup>Khanh Hoa Salanganes Nest Soft Drink Joint Stock Company

Received 6 July 2020; accepted 24 August 2020

## Abstract:

This study assessed the antioxidant capacity of bird's nest extract, the serum that was added bird's nest extract and determined the appropriate ratio of bird's nest extract in the anti-aging serum. 1% bird's nest extract hydrolyzed by bromelain showed the ability to reduce DPPH (SC) radical scavenging and total oxidant activities were  $82.5 \pm 2.5\%$  and  $5.24 \pm 0.5$  mg AA/ml extract, respectively. The antioxidant in anti-aging serum was proportional to the additional bird's nest extract concentration and the bird's nest extract content did not significantly affect the pH of this serum. The tested concentrations of bird's nest extract supplemented to the anti-aging serum were 5, 10, 15, and 20%, the product was then evaluated sensory, assessed the change of pH, microbiological criteria and storage temperature. The results showed that the optimum concentration of bird's nest extract added to anti-aging serum was 10% and the product was stable when stored at  $25 \pm 2$  and  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  after 3 months of research. Therefore, the selected concentration of bird's nest extract was 10% for further studies to develop anti-aging serum product.

**Keywords:** anti-aging serum, Bird's nest extract, DPPH free radical scavenging activity, total oxidant activity.

**Classification number:** 2.11

<10%, bảo quản ở nhiệt độ phòng trong suốt quá trình nghiên cứu.

**Chuẩn bị dịch chiết yến sào:** dịch chiết yến sào được chuẩn bị theo phương pháp của Trương Hải Bằng và cs (2017) [9]. Tổ yến được ngâm trong nước cất với tỷ lệ 1/100 (w/v) trong 30 phút. Sau đó, hỗn hợp được gia nhiệt ở  $100^\circ\text{C}$  trong 1h. Làm nguội hỗn hợp đến  $50^\circ\text{C}$ , bổ sung 0,5% enzyme bromelain, thủy phân ở  $60^\circ\text{C}$  trong 3h. Bất hoạt enzyme ở  $95^\circ\text{C}$  trong 15 phút, làm nguội đến nhiệt độ phòng, ly tâm, thu dịch chiết. Dịch chiết được bảo quản ở  $4^\circ\text{C}$  để tiếp tục nghiên cứu.

**Công thức serum nghiên cứu:** serum được thực hiện theo công thức của Smriti Ojha và cs (2019) [6] với một số điều chỉnh cho phù hợp, cụ thể trong bảng 1.

**Bảng 1.** Công thức serum nền và serum chống lão hoá bổ sung dịch chiết yến sào.

Pha	Thành phần	Công thức nghiên cứu (%)				
		M0	M1	M2	M3	M4
A	Xathangum	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Glycerin	5	5	5	5	5
	Nước cất	91,29	86,29	81,29	76,29	71,29
B	Span 80	2	2	2	2	2
	Tween 20	1	1	1	1	1
	Sandalwood oil	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
C	Dịch chiết yến sào	0	5	10	15	20
D	Chất bảo quản	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Chuẩn bị các mẫu serum:** nguyên liệu được cân chính xác theo tỷ lệ trong bảng 1. Gia nhiệt pha A và B lên  $75 \pm 1^\circ\text{C}$ . Khi nhiệt độ 2 pha đạt  $75 \pm 1^\circ\text{C}$ , thêm từ từ pha B vào pha A, đồng hóa trong thời gian 5 phút ở vận tốc 9.000 vòng/phút. Sau đó, hỗn hợp được khuấy liên tục cho đến khi nhiệt độ giảm còn  $45 \pm 2^\circ\text{C}$ , bổ sung pha C và D cho từng công thức theo tỷ lệ trên, khuấy 90 phút ở  $500 \pm 5$  vòng/phút, để sản phẩm ổn định, rót hộp và sử dụng cho những nghiên cứu tiếp theo.

## Hóa chất phân tích

Enzym bromelain (Merck), DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Sigma-Aldrich), axit ascorbic (Merk),  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (Merk),  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (Merk),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Merk), còn  $96^\circ\text{C}$ .

## Phương pháp đánh giá

Xác định khả năng khử gốc tự do DPPH theo phương pháp của Blois và cs (1958) [10]. Các phép đo quang phổ được thực hiện ở bước sóng 517 nm bằng máy quang phổ UV-Vis (DU 800, Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA). Khả năng bắt gốc tự do DPPH (SC) được tính như sau:

$$SC\% = \left[ 1 - \frac{(A_m - A_{mi})}{A_c} \right] \times 100$$

Trong đó:  $A_m$  là độ hấp thụ của mẫu ở 517 nm;  $A_{mi}$  là độ hấp thụ của mẫu trắng ở 517 nm;  $A_c$  là độ hấp thụ của mẫu kiểm soát ở 517 nm.

Xác định tổng năng lực khử theo phương pháp của Prieto và cs (1999) [11]. Axit ascorbic được sử dụng làm chất chuẩn.

Xác định pH, độ nhớt của các công thức serum nghiên cứu theo phương pháp của Smriti Ojha và cs (2019) [6]. Các phép đo được thực hiện trên máy đo pH model S220 - K (Mettler Toledo, Thụy Sĩ).

Chỉ tiêu cảm quan sản phẩm serum được đánh giá theo phương pháp đánh giá sự yêu thích sản phẩm dựa trên thang điểm Hedonic của Smriti Ojha (2019), Shan Sasidharan (2014), Yutaka Inoue (2014) [6, 12, 13].

Đánh giá tính ổn định sản phẩm theo phương pháp tăng tốc của Shan Sasidharan và cs (2014) [12].

Chỉ tiêu vi sinh được xác định theo các phương pháp sau: tổng

số vi sinh vật hiếu khí (ISO 21149:2017), tổng số nấm men, nấm mốc (ISO 16212:2017), *Candida albicans* (ISO 18416:2015), *Pseudomonas aeruginosa* (ISO 22717:2015), *Staphylococcus aureus* (ISO 22718:2015) [14-18].

**Phân tích thống kê**

Các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 03 lần. Dữ liệu thể hiện dưới dạng trung bình ±SD và được phân tích bằng phân tích phương sai one - way ANOVA.

**Kết quả và thảo luận**

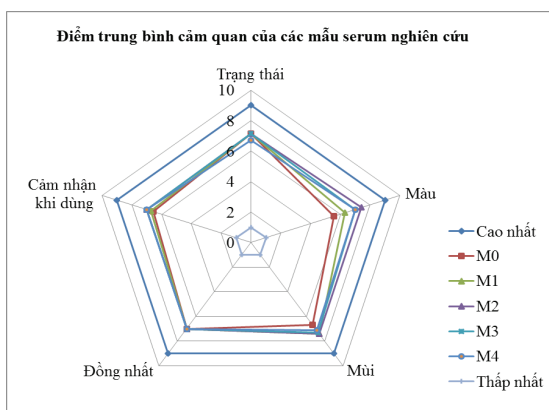
**Khả năng khử gốc tự do DPPH, tổng năng lực khử của dịch chiết yến sào**

Kết quả đánh giá khả năng khử gốc tự do DPPH (SC), tổng năng lực khử của dịch chiết yến sào (1%) tương ứng là 82,5±2,5% và 5,24±0,5 mg axit ascorbic/ml dịch. Kết quả này tương tự những kết quả đã công bố trước đây của chúng tôi [9]. Điều này được giải thích bởi sự có mặt của các axit amin có hoạt tính, đặc biệt là các axit amin thơm có trong dịch chiết yến sào. Các axit amin thơm này liên quan đến việc biến ROS thành một phân tử ổn định bằng cách cho electron, do đó làm tăng khả năng chống oxy hóa của dịch chiết yến sào [19].

**Đánh giá cảm quan, cảm nhận sau khi dùng và pH mẫu serum chống lão hóa**

Để tìm ra tỷ lệ dịch chiết yến sào thích hợp bổ sung vào serum chống lão hóa, chúng tôi tiến hành khảo sát các thông số như sau: cảm quan sản phẩm, cảm nhận sau khi dùng và pH của serum. Mẫu nghiên cứu bao gồm: mẫu serum không bổ sung hoạt chất theo công thức của nhóm tác giả Smriti Ojha (2019) và mẫu bổ sung dịch chiết yến sào với nồng độ 5, 10, 15, 20% (Pha C).

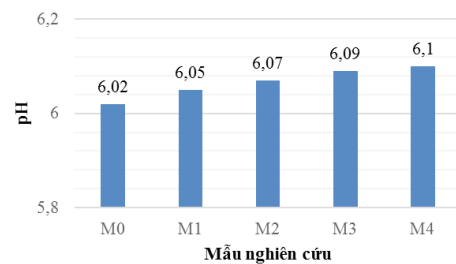
Cảm quan và cảm nhận sau khi dùng mẫu serum nghiên cứu: chỉ tiêu cảm quan và cảm nhận sản phẩm serum được đánh giá theo phương pháp đánh giá sự yêu thích sản phẩm dựa trên thang điểm Hedonic theo nghiên cứu của nhóm tác giả Smriti Ojha (2019), Shan Sasidharan (2014), Yutaka Inoue (2014) [6, 12, 13]. Có 7 thành viên tham gia đánh giá mẫu. Kết quả ở hình 1 là giá trị điểm trung bình của 7 thành viên.



Hình 1. Điểm trung bình cảm quan của các mẫu nghiên cứu.

Kết quả hình 1 cho thấy, tổng hợp các chỉ tiêu đánh giá thì mẫu M2 có điểm cao nhất và M0 có điểm thấp nhất. Sự khác biệt này là do tỷ lệ dịch chiết yến sào bổ sung của các mẫu khác nhau và chỉ tiêu quyết định sự chênh lệch điểm giữa các mẫu nghiên cứu là màu sắc và mùi. Dịch chiết yến sào có màu vàng nhẹ, mùi thơm đặc trưng của yến sào nên khi phối trộn vào các công thức nghiên cứu sẽ tạo cảm nhận khác nhau về màu và mùi. Từ kết quả này, theo đánh giá cảm quan và cảm nhận sau khi dùng, chúng tôi chọn mẫu M2.

pH: đối với mỹ phẩm sử dụng trên da, pH là một chỉ tiêu quan trọng. Các sản phẩm mỹ phẩm trên thị trường thường có pH nằm trong khoảng 4-7, đây là khoảng pH gần với giá trị pH sinh lý của da (4-6) [20]. Kết quả pH của các mẫu nghiên cứu được thể hiện ở hình 2. Sự sai khác giá trị pH ở 5 mẫu thử nghiệm không đáng kể, đều nằm trong khoảng cho phép và phù hợp với pH của da.



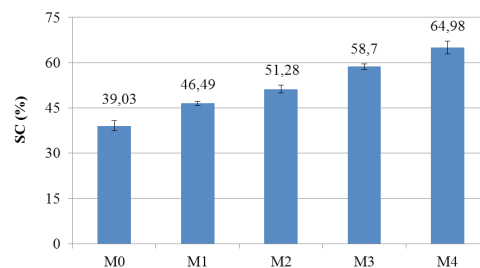
Hình 2. Giá trị pH của các mẫu serum nghiên cứu.

Trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi, khi thay đổi các nồng độ dịch chiết yến sào khác nhau thì pH của 5 mẫu nghiên cứu dao động trong khoảng 6,02-6,10. Từ đó, có thể đưa ra kết luận, với nồng độ dịch chiết yến sào bổ sung 0-20% ảnh hưởng không đáng kể đến độ pH của serum.

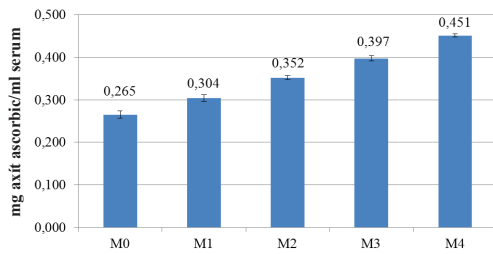
**Khả năng khử gốc tự do DPPH, tổng năng lực khử của mẫu serum chống lão hoá**

Mẫu serum chuẩn bị theo công thức của bảng 1 được pha loãng trong ethanol, ly tâm trong 25 phút ở 25°C, tốc độ 12.000 vòng/phút. Thu dịch sau ly tâm và bảo quản ở 4°C để tiếp tục nghiên cứu.

Khả năng khử gốc tự do DPPH, tổng năng lực khử của các mẫu serum được thể hiện ở hình 3 và 4.



Hình 3. Khả năng khử gốc tự do DPPH của các mẫu serum nghiên cứu.



Hình 4. Tổng năng lực khử của các mẫu serum nghiên cứu.

Kết quả cho thấy, khả năng chống oxy hóa của các mẫu serum tỷ lệ thuận với nồng độ dịch chiết yến sào bổ sung. Cụ thể, khả năng khử gốc tự do DPPH (SC) tăng từ 39,03 (M0) lên 64,98% (M4) và tổng năng lực khử tăng từ 0,265 lên 0,451 mg axit ascorbic/ml serum. Đây là một trong những công bố đầu tiên ở Việt Nam về khả năng chống oxy hóa của dịch chiết yến sào Khánh Hòa trong sản phẩm mỹ phẩm và kết quả này mở ra khả năng ứng dụng dịch chiết yến sào vào thực tế sản xuất với quy mô lớn.

#### Đánh giá độ ổn định của mẫu serum chống lão hóa

Chúng tôi đánh giá độ ổn định của serum chống lão hóa có bổ sung dịch chiết yến sào theo phương pháp tăng tốc của Shan Sasidharan và cs (2014) thông qua các chỉ tiêu cảm quan, pH và vi sinh. 5 mẫu serum được bảo quản đồng thời ở 2 chế độ (25±2 và 40±2°C) trong 3 tháng. Sau mỗi tháng, các thông số được đánh giá để thu thập số liệu. 5 sản phẩm có độ pH ổn định ở cả 2 chế độ nghiên cứu (bảng 2), vi sinh đạt theo Thông tư 06/2011/TT-BYT quy định về quản lý mỹ phẩm của Bộ Y tế (bảng 3). Tuy nhiên, đối với mẫu bổ sung 15 và 20% dịch chiết yến sào, sau 3 tháng bảo quản ở điều kiện 40±2°C thì màu sắc chuyển từ màu trắng ngà sang màu vàng nhạt. Kết quả này có thể được giải thích là do ở nhiệt độ và nồng độ dịch chiết yến sào cao dẫn đến sự oxy hoá một số hợp chất có trong sản phẩm gây nên sự biến đổi màu.

Bảng 2. pH của các mẫu khi bảo quản ở 25±2 và 40±2°C.

Điều kiện bảo quản	Thời gian bảo quản, (tháng)	Mẫu đánh giá				
		M0	M1	M2	M3	M4
25±2°C	0	6,02±0,01	6,05±0,02	6,07±0,02	6,09±0,03	6,10±0,02
	1	6,01±0,01	6,03±0,01	6,07±0,01	6,08±0,01	6,10±0,02
	2	6,00±0,02	6,02±0,02	6,04±0,01	6,08±0,01	6,08±0,01
	3	6,00±0,01	6,01±0,01	6,04±0,01	6,06±0,02	6,08±0,01
40±2°C	0	6,02±0,01	6,05±0,02	6,07±0,02	6,09±0,03	6,10±0,02
	1	6,02±0,02	6,03±0,01	6,06±0,01	6,07±0,01	6,10±0,01
	2	6,01±0,01	6,01±0,01	6,05±0,02	6,06±0,01	6,08±0,01
	3	6,00±0,02	6,01±0,02	6,05±0,01	6,05±0,02	6,07±0,02

Bảng 3. Màu sắc và vi sinh của các mẫu khi bảo quản ở 25±2 và 40±2°C.

Điều kiện bảo quản	Thời gian bảo quản (tháng)	Mẫu đánh giá									
		M0		M1		M2		M3		M4	
		Màu sắc	Vi sinh	Màu sắc	Vi sinh	Màu sắc	Vi sinh	Màu sắc	Vi sinh	Màu sắc	Vi sinh
25±2°C	0	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	1	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	2	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	3	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
40±2°C	0	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	1	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	2	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	TN	Đạt	TN	Đạt
	3	T	Đạt	T	Đạt	T	Đạt	VN	Đạt	VN	Đạt

Ghi chú: T: trắng; TN: trắng ngà; VN: vàng nhạt.

## Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu trên, chúng tôi đưa ra kết luận như sau:

Dịch chiết yến sào (1%) thủy phân bằng enzyme bromelain có khả năng khử gốc tự do DPPH (SC) là 82,5±2,5%, tổng năng lực khử 5,24±0,5 mg axit ascorbic/ml dịch.

Khả năng khử gốc tự do DPPH, tổng năng lực khử của các mẫu serum tỷ lệ thuận với nồng độ dịch chiết yến sào bổ sung. Cụ thể, khả năng khử gốc tự do DPPH (SC) tăng từ 39,03 (M0) tăng lên 64,98% (M4) và tổng năng lực khử tăng từ 0,265 lên 0,451 mg axit ascorbic/ml serum.

Dịch chiết yến sào ảnh hưởng không đáng kể đến pH của sản phẩm. Với nồng độ dịch chiết yến sào bổ sung 10%, mẫu serum cho giá trị cảm quan và cảm nhận sau khi sử dụng được đánh giá cao nhất.

Chọn nồng độ dịch chiết yến sào 10% bổ sung vào serum chống lão hóa để phục vụ cho các nghiên cứu sâu hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Shi Kin Tai, et al. (2017), "A mini review on medicinal effects of edible Bird's nest", *Letters in Health and Biological Sciences*, **2(1)**, pp.65-67.
- [2] Sue-Siang The, Zheng-Feei Ma (2018), "Bioactive components and pharmacological properties of edible Bird's nest", *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, **103**, pp.29-34.
- [3] Bùi Thị Hạnh và cs (2017), *Nghiên cứu quy trình sản xuất sản phẩm dịch chiết có đặc giàu hoạt tính chống oxy hóa từ yến sào Khánh Hòa*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh, Sở KH&CN tỉnh Khánh Hòa.
- [4] Chooi Ling Lim, et al. (2015), "Antioxidant activity of the sea Bird Nest (*Euchemum cottonii*) and its radical scavenging effect on human keratinocytes", *Journal of Medical and Bioengineering*, **4(6)**, pp.461-469.
- [5] A.M. Juncan, C. Lung (2016), "Formulation and optimizing of a anti-aging cosmetic cream", *Studia UBB Physica*, **61**, pp.101-110.
- [6] Smriti Ojha, et al. (2019), "Formulation and evaluation of face serum containing bee venom and aloe vera gel", *World Journal of Pharmaceutical Research*, **8(2)**, pp.1100-1105.
- [7] André O. Barel, et al. (2009), "Handbook of cosmetic science: an introduction to principles and applications", *Informa. Healthcare USA*, **Part I**, pp.291-301.
- [8] Т.В. Пучкова (2010), "Косметевтика: Современная косметика интенсивного действия", *М. Школа Косметических Химиков*.
- [9] Trương Hải Bằng, Bùi Thị Hạnh, Ngô Văn Quốc (2017), "Studying factors affecting enzyme hydrolysis process of Khanh Hoa swiftlet nest", *International Journal of Innovative and Applied Research*, **5(8)**, pp.108-114.
- [10] M.S. Blois (1958), "Antioxidant determinations by the use of a stable free radical", *Nature*, **181**, pp.1199-1200.
- [11] P.P.M. Prieto, M. Aguilar (1999), "Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E", *Analytical Biochemistry*, **269**, pp.337-341.
- [12] Shan Sasidharan, Pyarry Joseph, Junise (2014), "Formulation and evaluation of fairness serum using polyherbal extracts", *International Journal of Pharmacy*, **4(3)**, pp.105-112.
- [13] Yutaka Inoue, et al. (2014), "Evaluation of formulation properties and skin penetration in the same additive-containing formulation", *Results in Pharma. Sciences*, **4**, pp.42-49.
- [14] ISO 21149:2017 Cosmetics - Microbiology - Enumeration and detection of aerobic mesophilic bacteria.
- [15] ISO 16212:2017 Cosmetics - Microbiology - Enumeration of yeast and mould.
- [16] ISO 18416:2015 Cosmetics - Microbiology - Detection of *Candida albicans*.
- [17] ISO 22717:2015 Cosmetics - Microbiology - Detection of *Pseudomonas aeruginosa*.
- [18] ISO 22718:2015 Cosmetics - Microbiology - Detection of *Staphylococcus aureus*.
- [19] Nur'Aliah Dauda, et al. (2019), "Edible Bird's nest: physicochemical properties, production, and application of bioactive extracts and glycopeptides", *Food Reviews International*, DOI: 10.1080/87559129.2019.1696359.
- [20] V. Shi, K. Tran, P. Lio (2012), "A comparison of physicochemical properties of a selection of modern moisturizers: hydrophilic index and pH", *Journal of Drugs in Dermatology*, **11(5)**, pp.633-636.