

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÔNG THỨC KEM CHỐNG NẮNG TỰ NHIÊN VỚI TITAN DIOXID VÀ KẼM OXID

Dương Thị Bích*, Nguyễn Thùy Dương,
Nguyễn Chí Toàn và Huỳnh Ngọc Trung Dung
Trường Đại học Tây Đô
(*Email: dtbich@tdu.edu.vn)

Ngày nhận: 12/6/2023

Ngày phản biện: 20/7/2023

Ngày duyệt đăng: 26/9/2023

Sử dụng kem chống nắng là một trong những biện pháp ngăn chặn tác hại của tia UV đối với da. Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại kem chống nắng nhưng phần lớn được bào chế với các thành hóa học, sản phẩm từ tự nhiên còn hạn chế. Để góp phần đa dạng sản phẩm kem chống nắng và an toàn cho da, đề tài thực hiện với mục tiêu xây dựng công thức kem chống nắng từ titan dioxit và kẽm oxit kết hợp với các thành phần tự nhiên. Bằng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, thiết kế công thức bào chế với các thành titan dioxit, kẽm oxit phối hợp bơ hạt mỡ và dầu hạnh nhân cho kết quả sau: Kem chống nắng tự nhiên với công thức gồm: 2% TiO_2 và 6% ZnO cùng 20% bơ hạt mỡ, 6% dầu hạnh nhân và 9% sáp ong có chỉ số chống nắng SPF là 50,6. Độ cảm quan: Sản phẩm có màu trắng đục, thể chất mềm, mịn, đặc và đồng đều. Độ pH của kem là 6,08. Sản phẩm không phát hiện vi khuẩn *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, vi nấm *Candida albicans*, vi sinh vật hiếu khí, các kim loại arsen, chì, thủy ngân, không gây kích ứng da, không ban đỏ và phù nề. Các chỉ tiêu cơ sở của sản phẩm đều đạt theo văn bản hợp chất số 07/VBHN-BYT ngày 16/3/2021, Thông tư quy định quản lý mỹ phẩm.

Từ khóa: Bơ hạt mỡ, dầu hạnh nhân, kem chống nắng, kẽm oxit, titan dioxit

Trích dẫn: Dương Thị Bích, Nguyễn Thùy Dương, Nguyễn Chí Toàn và Huỳnh Ngọc Trung Dung, 2023. Nghiên cứu xây dựng công thức kem chống nắng tự nhiên với titan dioxit và kẽm oxit. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 18: 211-220.

*TS. Dương Thị Bích – Giảng viên Khoa Dược & Điều Dưỡng, Trường Đại học Tây Đô

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bên cạnh những lợi ích của tia UV (Ultra violet) như giúp tổng hợp vitamin D cho cơ thể, khử khuẩn, điều trị một số bệnh liên quan đến da... thì UV cũng gây ra nhiều tác hại như: Xuyên nhập vào da tác động đến DNA gây đột biến hình thành ung thư, kích thích sản sinh oxy phản ứng và gây nhiều tổn thương khác (Brem et al., 2017). Việc tránh những tổn thương do ánh nắng mặt trời đã trở nên rất cần thiết. Một trong những biện pháp thường được sử dụng là dùng kem chống nắng. Kem chống nắng là sản phẩm bôi ngoài da có tác dụng lọc, ngăn chặn, phản xạ, tán xạ hoặc hấp thụ các tia UV. Dựa trên các thành phần hoạt chất, kem chống nắng được chia thành 3 loại chính: Hóa học, vật lý và hỗn hợp. Kem chống nắng hóa học thường chứa các thành phần như: Oxybenzon, octylmethoxycinnamat, homosalat,... làm gia tăng khả năng di căn của tế bào ung thư vú (Alamer and Darbre, 2017). Thay vào đó, kem chống nắng vật lý với các hoạt chất là titan dioxit và kẽm oxit được FDA công nhận là chất chống nắng phổ rộng tốt với cơ chế là phản xạ và tán xạ tia UV.

Kẽm oxit và titan dioxit là hai khoáng chất có dạng bột màu trắng, điểm nóng chảy cao và được sử dụng nhiều trong ngành mỹ phẩm, dược phẩm (WHO, 2001; Anca, 2022). Theo kết quả khảo sát của một số nghiên cứu thì kẽm oxit và titan dioxit được sử dụng trong kem chống nắng khoảng 5% (Melquiades et al., 2008; KCII, 2012). Tuy nhiên theo FDA và ASEAN hai

khoáng này có thể sử dụng an toàn trong mỹ phẩm ở nồng độ lên đến 25%.

Bên cạnh các khoáng kim loại có khả năng chống nắng tốt thì các sản phẩm tự nhiên khác như bơ hạt mỡ (shea butter), dầu hạnh nhân (almond oil) cũng có khả năng chống nắng và cung cấp dưỡng chất cho da. Thành phần hóa thực vật của bơ hạt mỡ và dầu hạnh nhân có chứa các acid béo, các hợp chất có hoạt tính sinh học như phenolic, polyphenolic, α -amyrin, β -amyrin, lupeol, vitamin E, K,... có khả năng kháng oxy hóa, kháng viêm, chống lão hóa, dưỡng ẩm cho da,... (Akihisa et al., 2010; Maanikuu et al., 2017; Čolić et al., 2019). Các chất không xà phòng hóa của bơ hạt mỡ có khả năng hấp thụ tia UVB làm tăng khả năng chống nắng khi bổ sung bơ vào sản phẩm chống nắng (Israel., 2014; Maanikuu et al., 2017). Theo Arora et al. (2015) sử dụng 12,5% Bơ hạt mỡ trong công thức kem chống nắng từ thảo dược thì kem có giá trị SPF là 15. Theo nghiên cứu của Kaur and Saraf (2010) về khả năng chống tia UVB, thì dầu hạnh nhân có khả năng hấp thụ tia UVB với nồng độ 1% và cho chỉ số SPF là 4,5.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguyên liệu: Titan dioxit (Singapore), kẽm oxit (Singapore), bơ hạt mỡ (Mỹ), dầu hạnh nhân (Tây Ban Nha), sáp ong (Trung Quốc).

Thiết bị: Cân phân tích OHAUS PA214, máy đo quang phổ Evolution 220, máy khuấy, bếp cách thủy, máy đo pH Hanna HI2211, tấm PMMA dày 0,35 mm (Trung Quốc).

2.1. Xây dựng công thức kem chống nắng titan dioxit và kẽm oxid

Công thức bào chế kem chống nắng tự nhiên với thành phần kẽm oxid và titan dioxit được thiết kế như sau: Cố định hoạt chất chống nắng kẽm oxid là 6%, titan dioxit là 2% và sử dụng chất

nhũ hóa là sáp ong với nồng độ 9% (Miyar et al., 2014). Tá dược thay đổi cụ thể: Bơ hạt mỡ khảo sát 3 nồng độ 10, 15 và 20, dầu hạnh nhân khảo 3 nồng độ 2, 4, 6. Nghiệm thức thiết kế gồm 2 biến với 3 nồng độ và 6 đối chứng, tổng số nghiệm thức 15, cụ thể ở Bảng 1.

Bảng 1. Thiết kế thí nghiệm xây dựng công thức kem chống nắng

TT	Nghiệm thức	ZnO (%)	TiO ₂ (%)	Bơ hạt mỡ (%)	Dầu hạnh nhân (%)	Sáp Ong (%)	Nước (%)
1	N01	0	0	10	2	9	Vừa đủ
2	N02	0	0	20	6	9	Vừa đủ
3	N1	6	2	10	2	9	Vừa đủ
4	N2	6	2	15	2	9	Vừa đủ
5	N3	6	2	20	2	9	Vừa đủ
6	N4	6	2	10	4	9	Vừa đủ
7	N5	6	2	15	4	9	Vừa đủ
8	N6	6	2	20	4	9	Vừa đủ
9	N7	6	2	10	6	9	Vừa đủ
10	N8	6	2	15	6	9	Vừa đủ
11	N9	6	2	20	6	9	Vừa đủ
12	N03	6	0	10	2	9	Vừa đủ
13	N04	6	0	20	6	9	Vừa đủ
14	N05	0	2	10	2	9	Vừa đủ
15	N06	0	2	20	6	9	Vừa đủ

Ghi chú: N01 đến N06 là các nghiệm thức đối chứng; N1 đến N9 nghiệm thức thử nghiệm

Các thành phần pha dầu gồm bơ hạt mỡ, dầu hạnh nhân, sáp ong đun cách thủy ở nhiệt độ 60 °C cho tan chảy hoàn toàn. Nước cất đun nóng ở nhiệt độ 60 °C. Phối hợp hai pha tạo nhũ tương và khuấy khi nhiệt độ hạ xuống khoảng 40 – 50 °C, bổ sung kẽm oxid và titan oxid vào. Tiếp tục khuấy bằng máy khuấy với tốc độ 2700 vòng/phút trong thời gian 10 phút thu được kem có thể chất mềm mịn, đồng nhất, không

tạo bọt, không tách lớp và để nhiệt độ phòng cho sản phẩm đông đặc.

2.2. Phương pháp đánh giá chỉ số SPF (COLIPA, 2011)

Cân 1,3 mg/cm² kem và trải đều trên bề mặt bản mỏng polymethymethacrylat (PMMA) có kích thước 1 cm × 4 cm x 0,35 mm, để khô 15 phút và tiến hành quét quang phổ ở bước sóng từ 290 nm đến 400 nm trên máy đo quang phổ UV-Vis. Mỗi mẫu đo lặp lại 3 lần. Mẫu đo ở

3 thời điểm 0 giờ, 2 giờ và 4 giờ, đối chứng là mẫu kem chống nắng thí trường có giá trị SPF bằng 50. Mẫu trắng là tấm PMMA không bôi kem.

Chỉ số SPF được tính toán theo công thức:

$$SPF = \frac{\int_{290}^{400} S_{\lambda} \times E_{\lambda} \times d_{\lambda}}{\int_{290}^{400} S_{\lambda} \times E_{\lambda} \times T_{\lambda} \times d_{\lambda}}$$

Trong đó:

E_{λ} : là giá trị quang phổ gây ban đỏ ở bước sóng λ , E_{λ} được tính theo công thức do CIE đưa ra.

S : là quang phổ ánh nắng mặt trời, là trung bình giá trị mật độ quang của ánh sáng mặt trời trên Trái đất ở các bước sóng xác định (JCIA COLIPA, JCIA CTFA, 2006)

T_{λ} : là giá trị quang phổ của mẫu tại bước sóng λ .

2.3. Khảo sát các chỉ tiêu tiêu chuẩn kem chống nắng được bào chế

Các chỉ tiêu kem chống nắng được khảo sát theo Văn bản hợp nhất số 07/VBHN-BYT, ngày 16/3/2021 Thông tư quy định quản lý mỹ phẩm và Quyết định số 3113/1999/QĐ-BYT, ngày 11/10/1999 về “Quyết định ban hành tiêu chuẩn giới hạn vi khuẩn, nấm mốc trong mỹ phẩm và phương pháp thử kích ứng trên da”. Các chỉ tiêu khảo sát gồm: cảm quan, độ đồng nhất, pH, chỉ tiêu vi sinh vật, chỉ tiêu kim loại nặng và kích ứng da.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Xây dựng công thức kem chống nắng titan dioxid và kẽm oxid

Các công thức kem được bào chế có thể chất mềm, mịn sau 3 giờ. Tuy nhiên độ đặc ở mỗi công thức của kem khác nhau, cụ thể ở Bảng 2, Hình 1. Từ kết quả Bảng 2 cho thấy cả 15 mẫu kem đều có màu trắng đục, mịn, đồng nhất, không có bọt khí khi quan sát bằng mắt thường. Các mẫu đối chứng không hoạt chất chống N01 và N02 có thể chất loãng so với các mẫu còn lại, nhưng nhũ tương hình thành ổn định, thể chất kem gần giống sữa dưỡng. Các mẫu chứa ZnO hoặc TiO₂ có thể chất đặc tăng theo tỉ lệ thuận với nồng độ tá dược bổ sung vào. Ngoài ra, các mẫu N1 đến N5, có tỷ lệ bơ và dầu nhỏ hơn các mẫu từ N6 đến N9 nên thể chất kem loãng hơn. Các mẫu N6 đến N9 có độ đặc và tạo khuôn khi nặng ra khỏi tuýp tốt hơn các mẫu còn lại. Từ đó, cho thấy sự thay đổi nồng độ tá dược phân nào cũng làm ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm.

Bảng 2. Kết quả xây dựng công thức kem chống nắng

TT	Nghiệm thức	Màu sắc	Thế chất	Bọt khí	Tách lớp
1	N01	Trắng đục	Mềm, hơi loãng	-	0
2	N02	Trắng đục	Mềm, hơi loãng	-	0
3	N1	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
4	N2	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
5	N3	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
6	N4	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
7	N5	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
8	N6	Trắng đục	Mềm, mịn, đặc	-	0
9	N7	Trắng đục	Mềm, mịn, đặc	-	0
10	N8	Trắng đục	Mềm, mịn, đặc	-	0
11	N9	Trắng đục	Mềm, mịn, đặc	-	0
12	N03	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
13	N04	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
14	N05	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0
15	N06	Trắng đục	Mềm, mịn, hơi đặc	-	0

Ghi chú: - : Không có bọt; 0: Không tách lớp



Hình 1. Mẫu sản phẩm sau bảo chế 24 giờ

(N01: Đối chứng có hàm lượng bơ và dầu thấp nhất; N04: Đối chứng chỉ chứa ZnO;

N9: Mẫu có hàm lượng bơ, dầu cao nhất và phối hợp ZnO và TiO_2)

3.2. Đánh giá chỉ số SPF

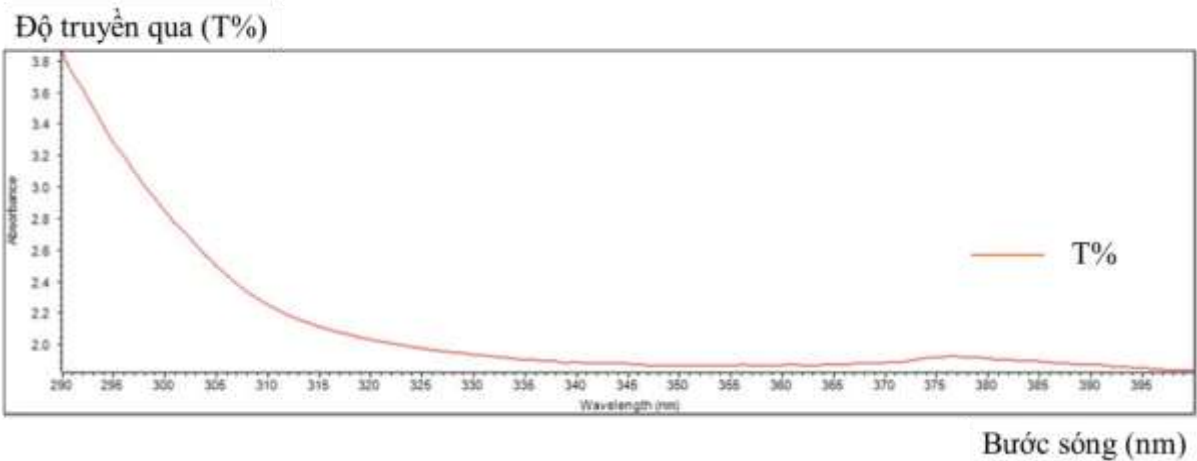
Các mẫu kem được quét quang phổ ở bước sóng từ 290 – 400 nm tại các thời

điểm 0 giờ, 2 giờ và 4 giờ và xác định giá trị SPF được thể hiện cụ thể ở Bảng 3 và Hình 2 sau:

Bảng 3. Bảng giá trị SPF của các mẫu nghiệm thức

TT	Nghiệm thức	Giá trị SPF			Ghi chú
		0 giờ	2 giờ	4 giờ	
1	N01	17,9±3,5 ^d	17,4±4,2 ^e	16,5±4,6 ^d	P<0,001
2	N02	19,5±5,0 ^d	19,1±5,1 ^e	18,6±4,5 ^d	
3	N1	46,4±1,8 ^a	46,3±2,5 ^{ab}	45,6±3,0 ^{ab}	
4	N2	46,7±4,3 ^a	47,8±4,4 ^{ab}	47,3±3,9 ^{ab}	
5	N3	47,1±1,0 ^a	46,1±1,5 ^{ab}	45,7±1,6 ^{ab}	
6	N4	49,1±3,1 ^a	48,8±3,1 ^{ab}	49,1±4,5 ^{ab}	
7	N5	43,2±6,7 ^a	42,6±6,7 ^{ab}	43,0±6,8 ^{ab}	
8	N6	42,5±0,5 ^{ab}	41,9±0,4 ^{abc}	41,7±0,8 ^{ab}	
9	N7	45,8±4,5 ^a	45,4±4,5 ^{ab}	46,4±4,1 ^{ab}	
10	N8	38,0±7,8 ^{abc}	37,2±7,8 ^{bcd}	36,8±7,2 ^{bc}	
11	N9	50,6±9,4 ^a	51,1±8,7 ^{ab}	51,6±8,9 ^{ab}	
12	N03	24,3±6,1 ^{cd}	24,0±6,3 ^{de}	20,9±5,3 ^d	
13	N04	27,7±4,8 ^{bcd}	26,9±4,5 ^{cde}	23,6±6,1 ^{cd}	
14	N05	21,3±2,5 ^d	21,1±4,0 ^e	20,9±3,6 ^d	
15	N06	22,1±5,7 ^d	21,0±4,0 ^e	21,5±5,4 ^{cd}	
16	MTT	44,4±2,7 ^a	55,2±5,4 ^a	54,0±6,9 ^a	

Ghi chú: Các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt có ý nghĩa thống kê trong phép thử Tukey với $P<0,001$.



Hình 2. Phổ truyền qua của mẫu N9

Qua kết quả ở Bảng 2 cho thấy mẫu đối chứng không hoạt chất chống nắng N01 có nồng độ bơ hạt mỡ và dầu hạnh nhân thấp nhất có giá trị SPF= 17,9 thấp hơn mẫu N02 có nồng độ bơ và dầu cao nhất với SPF =19,5 nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p<0,01$). Mẫu đối chứng có hoạt chất chống nắng N03 (SPF = 24,3), N04 (SPF=27,7) chỉ chứa ZnO có giá trị SPF cao hơn mẫu

N05 (SPF=21,3), N06 (SPF = 22,1) chứa TiO_2 có ý nghĩa thống kê ($P<0,01$). Điều này có thể giải thích do ZnO cho hiệu quả chống nắng phổ rộng cả vùng UVA và UVB, dẫn đến chỉ số SPF của kem chống nắng chứa ZnO sẽ cao hơn.

Đối với các mẫu thử nghiệm từ N1 đến N9 và mẫu thị trường thể hiện giá trị SPF từ 42 đến 50 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p<0,01$) ngoại trừ mẫu N8 (SPF = 38) thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nguyên nhân mẫu N08 có giá trị SPF thấp hơn các mẫu chưa được xác định rõ, có thể do ảnh hưởng thao tác. Các giá trị SPF thu được từ các mẫu có phối hợp hai chất chống nắng là TiO_2 và ZnO (N1 đến N9) cao hơn so với giá trị SPF của các mẫu đối chứng chỉ có ZnO (N03, N04) hoặc TiO_2 (N05, N06). Điều này cũng cho thấy hiệu quả chống nắng vượt trội khi phối hợp hiệp đồng ZnO và TiO_2 .

Về thời gian đo, giá trị SPF của 15 mẫu không thay đổi lớn sau 4 giờ. Mẫu N09 có giá trị SPF ổn định hơn mẫu thị trường ở các thời điểm đo (50,6; 51,1; 51,6), mẫu thị trường (44,4; 55,2; 54,0). Sự không ổn định của mẫu thị trường cũng phù hợp với khuyết cáo của nhà sản xuất là bôi kem trước khi ra nắng 30 phút và phải bôi lại sau 4 giờ.

Từ kết quả SPF cao và ổn định ở các thời điểm đo, đồng thời kem có thể chất mềm, mịn, đặc, đồng nhất của mẫu N09 tốt hơn các mẫu khác nên được chọn để khảo sát các chỉ tiêu cơ sở.

3.3. Khảo sát các chỉ tiêu tiêu chuẩn kem chống nắng được bào chế

Cảm quan: Kem có thể chất trắng đục, mịn, đồng nhất, các hạt titan dioxit và kẽm oxit phân tán đều, không tách lớp (Hình 3).



Hình 3. Kiểm tra tách lớp của sản phẩm

(N02: Đối chứng có hàm lượng bơ và dầu cao nhất; N06: Đối chứng chỉ có TiO_2 ;

N9: Mẫu có hàm lượng bơ, dầu cao nhất và phối hợp ZnO và TiO_2).

Kết quả khảo sát chỉ tiêu mỹ phẩm của mẫu N09 cho thấy: Dung dịch 1% kem trong nước có giá trị pH là 6,08 phù hợp với pH sinh lý của da người bình

thường (5,5-7) (Huỳnh Văn Bá, 2020). Giá trị pH của sản phẩm chăm sóc da hơi acid nhằm đảm bảo cho hoạt tính kháng khuẩn, tạo hàng rào bảo vệ cũng như cần thiết cho sự toàn vẹn của lớp sừng. Đồng thời pH = 6,08 đảm bảo tránh được sự hòa tan của ZnO và TiO_2 (Dược điển Việt Nam V, 2018) không ảnh hưởng hoạt tính chống tia UV của hai chất này. Giới hạn nhiễm khuẩn và

kim loại nặng: không phát hiện vi khuẩn *S. aureus*, *P. aeruginosa* và nấm *C. albicans* và vi khuẩn hiếu khí. Các kim loại nặng: Thủy ngân (Hg), arsen (As), chì (Pb) không phát hiện, không gây kích ứng da, không xuất hiện ban đỏ.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã chọn ra công thức kem chống nắng chứa 20% bơ hạt mỡ, 6% dầu hạnh nhân, 2% titan dioxit, 6% kẽm oxid, 9% sáp ong cho SPF là 50,6. Kem thành phẩm có màu trắng đục, thể chất mềm, mịn, đồng nhất, không có bọt khí, mùi thơm nhẹ của bơ. Kem có giới hạn tổng vi sinh vật hiếu khí cho phép, không chứa các vi sinh vật như *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* và nấm *Candida albicans*, không phát hiện kim loại nặng như arsen, chì, thủy ngân và không gây kích ứng da đạt theo yêu cầu Văn bản hợp nhất số 07/VBHN-BYT ngày 16/3/2021 Thông tư quy định quản lý mỹ phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alamer, M. and P.D. Darbre, 2017. Effects of exposure to six chemical ultraviolet filters commonly used in personal care products on motility of MCF-7 and MDA-MB-231 human breast cancer cells in vitro. *Journal of applied toxicology*. 38 (2), pp: 148-159
2. Anca D.R, 2022. Titanium dioxide: structure, impact, and toxicity. *International Journal of Environmental Research and Public Heal*, 19(5681), pp: 1-20.
3. Akihisa, T., N. Kojima, N. Katoh,

Y. Ichimura, H. Suzuki, M. Fukatsu, S. Maranz and E.T. Masters, 2010. Triterpene alcohol and fatty acid composition of shea nuts from seven African countries. *Journal of Oleo Science*. 59(7), pp: 351-36.

4. Arora, S., N. Sharma, A. Mahajan, J. Kaur, S. Singh, 2015. Development, physicochemical characterization and in-vitro evaluation of herbal sunscreen lotion. *Journal of Pharmaceutical Technology, Research and Management*. 3(2), pp: 113-125.
5. Bộ Y Tế, 1999. Quyết định số 3113/1999/QĐ-BYT, ngày 11/10/1999 về “Quyết định ban hành tiêu chuẩn giới hạn vi khuẩn, nấm mốc trong mỹ phẩm và phương pháp thử kích ứng trên da”.
6. Bộ Y Tế, 2021. Văn bản hợp nhất số 7/VBHN-BYT, ngày 16/3/2021 về hợp nhất Thông tư quy định quản lý mỹ phẩm.
7. Brem, R., Macpherson, P., Guven, M., & Karran, P., 2017. Oxidative stress induced by UVA photoactivation of the tryptophan UVB photoproduct 6-formylindolo[3,2-b] carbazole (FICZ) inhibits nucleotide excision repair in human cells. *Scientific Reports*. 7(1), pp: 1-9.
8. Čolić, S., Zec, G., Natić, M., & Fotirić-Akšić, M, 2019. Almond (*Prunus dulcis*) oil. In M. F. Ramadan (Ed.), *Fruit Oils: Chemistry and Functionality*. Switzerland. pp: 149–180.
9. COLIPA, 2011. In vitro method for the dertermination of UVA protection factor and critical wavelength

values of sunscreen product.

10. Hội Dược điển Việt Nam, 2018. Dược điển Việt Nam V, Tập I. Nhà xuất bản Y Học. Hà Nội.

11. Huỳnh Văn Bá, 2020. Chăm sóc da thẩm mỹ. Nhà xuất bản Y học. tr 653

12. Israel, M.O., 2014. Effects of topical and dietary use of shea butter on animals. American J of life sciences. 2(5), pp: 303-307.

13. JCIA COLIPA, JCIA CTFA, 2006. International sun protection factor (SPF) test method. Brussels: COLIPA. Pp: 6-19.

14. Kaur, C. D., & Saraf, S., 2010. In vitro sun protection factor determination of herbal oils used in cosmetics. Pharmacognosy Research. 2(1), pp: 22-25.

15. KCII (The Foundation of Korea Cosmetic Industry Institute), 2012. Survey on the concentration of ingredient in domestic cosmetic products. Osan, Korea.

16. Maanikuu, P.M.I. and K. Peker, 2017. Medicinal and Nutritional Benefits from the Shea Tree- (*Vitellaria paradoxa*). Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. 7(22). www.iiste.org

17. Miyar, M.E., D.G. Diven, M. T. Cosulich, L. L. Kidd, 2014. Serving the underserved: Creating a low cost sunscreen with natural ingredients for humanitarian medical trips to the developing world. British J. of Dermatology. 171(2), pp: 415- 440

18. Melquiades, F. L., Ferreira, D. D., Appoloni, C. R., Lopes, F., Lonni, A. G., Oliveira, F. M., & Duarte, J. C., 2008. Titanium dioxide determination in sunscreen by energy dispersive X-ray fluorescence methodology. Analytica Chimica Acta. 613(2), pp: 135-143.

19. World Health Organization, 2001. Environmental health criteria 221; zinc. Geneva. Switzerland. International Programme on Chemical Safety. WHO.

STUDIES ON BUILDING A NATURAL SUNSCREEN FORMULA WITH TITANIUM DIOXIDE AND ZINC OXIDE

Duong Thi Bich*, Nguyen Thuy Duong,
Nguyen Chi Toan and Huynh Ngoc Trung Dung
Tay Do University
(*Email: dtbich@tdu.edu.vn)

ABSTRACT

*The best way to prevent UV damage to the skin was to use sunscreen. There were many types of sunscreens, but they were formulated with chemical ingredients. Natural sunscreens were still less popular. So, the study was to develop a natural sunscreen formula from titanium dioxide and zinc oxide. By this experimental method, the natural sunscreen had been formulated with titanium dioxide, zinc oxide, shea butter and almond oil. The natural sunscreen with 2% TiO₂, 6% ZnO, 20% shea butter, 4% almond oil and 9% beeswax were combined for a defined SPF value of 50,6. The product was milky white, soft, smooth, dense and uniform. The pH value was 6,08. *S. aureus*, *P. aeruginosa* and *C. albicans*, was not detected and aerobic microorganisms were below 10² cell/cfu. Heavy metals such as arsenic, lead, and mercury was not detected. The product did not damage the skin. The results also showed that this product followed the 7/VBHP-BYT circular on cosmetic management.*

Keywords: Almond oil, natural sunscreen, shea butter, titanium dioxide, zinc oxide