

편백나무 잎 추출물 함유 크림의 안정성 평가

임명선 · 이동숙 · 권순식 · 박수남[†]

[†]서울과학기술대학교 정밀화학과, 나노바이오화장품연구실 화장품종합기술연구소
(2012년 4월 11일 접수 ; 2012년 6월 13일 수정 ; 2012년 6월 18일 채택)

Stability Test for the Cream Containing *Chamaecyparis Obtusa* Leaf Extract

Myoung-Sun Lim · Dong-Sook Lee · Soon-Sik Kwon · Soo-Nam Park[†]

Department of Fine Chemistry, Nanobioscosmetic laboratory, Cosmetic R&D Center,
[†]Seoul National University of Science and Technology,
232 Gongreung-ro, Nowon-gu, Seoul 139-743, Korea
(Received April 11, 2012 ; Revised June 13, 2012 ; Accepted June 18, 2012)

요약 : 본 연구에서는 편백나무 잎 추출물의 에틸아세테이트 분획을 함유한 크림의 안정성을 평가하였다. 다양한 저장 온도(4 °C, 25 °C, 37 °C 및 45 °C) 및 태양광선에의 노출 하에서 12주 동안 추출물 함유 크림의 pH, 점도 및 흡광도 변화를 측정하였다. 위에서 언급된 온도별 저장조건에서 추출물이 함유되어 있지 않은 대조군 크림은 pH 변화가 거의 없었다. 추출물 함유 크림의 경우는 4 °C와 25 °C에서 pH가 평균 0.11 감소하였고, 37 °C, 45 °C 저장과 태양광선 노출 시는 각각 0.55, 0.84 및 0.59 감소하였다. 온도별 저장 조건에서 12주 후 추출물 함유 크림과 대조군 크림의 점도를 측정하였다. 추출물 함유 크림은 초기 점도보다 평균 2,404 cPs 감소를 나타내었고, 대조군은 평균 1,296 cPs 감소하였다. 45 °C 조건에서 대조군은 12주 후 점도가 1,915 cPs로 감소되었지만, 동일 조건에서 추출물 함유 크림의 점도는 3,810 cPs 감소하였다. 12주 동안 4 °C ~ 37 °C에서 추출물 함유 크림의 흡광도 변화는 거의 없었다. 반면에 45 °C 저장과 태양광선 노출시킨 경우는 흡광도는 각각 32.5 % 및 35.2 % 감소하였다. 크림으로부터 추출물을 용출시킨 에탄올 용액을 태양광선에 직접 노출시켰을 때 4주 만에 흡광도가 54.8 % 감소한 것에 비해서는 작은 감소를 나타낸다. 이는 추출물 크림이 크림 내에서 비교적 안정화되어 있음을 나타낸다. 추출물 함유 크림과 대조군 크림은 12주 동안 동일한 실험 조건에서 변취나 변색이 나타나지 않았으며, 크림링이나 응집과 같은 현상은 관찰되지 않았다. 이러한 결과들로부터 편백나무 잎 추출물을 함유한 크림이 비교적 안정함을 확인하였다. 하지만, 추출물 함유 크림을 장기간 저장할 때 안정성은 아직 확실치는 않으며, 추출물을 화장품에 응용하기 위해서는 더 많은 연구가 필요하다고 사료된다.

주제어 : 편백나무 잎 추출물, 화장품 안정성 평가, 점도, 흡광도.

Abstract : In this study, the stability of cream containing the ethyl acetate fraction of *C. obtusa* leaf extract was evaluated. The pH, viscosity, and absorbance were measured under the

[†]주저자 (E-mail: snpark@seoultech.ac.kr)

4 different temperatures (4, 25, 37 and 45 °C) and under the sun light during the 12 weeks. The control cream without containing the extract did not show pH change under the different temperatures mentioned above. However, the pH of the cream with the extract was decreased 0.11 at 4 °C and 25 °C. Under the 37 °C, 45 °C and sun light condition, the pH was decreased 0.55, 0.84 and 0.59, respectively. After treating the cream for 12 weeks under the different temperatures, the viscosity was measured for the cream containing the extract and control cream. The values were decreased by 2,404 cPs in average compared to the initial value for the former and control cream were decreased by 1,296 cPs in average for the latter. On the other hand, the viscosity of control cream treated under the 45 °C for 12 weeks was decreased (1,915 cPs) relative to the cream containing the extract, which showed 3,810 cPs decrease in viscosity. The cream containing the extract did not show absorbance change at 4 °C ~ 37 °C for 12 weeks. Instead, the absorbance of the cream treated under 45 °C and sun light condition was decreased 32.5 % and 35.2 %, respectively. This decrease in absorbance is relatively small compared to the 54.8 % decrease of the extract sampled from the cream using ethanol solution. This indicates that the extract is stabilized in the cream. In addition, any change in color or smell was not observed through 12 weeks of the experimental time period. Also physical changes as creaming and cohesion were not shown. The results show that the cream containing *C. obtusa* leaf extract was relatively stable. However, it is concluded that it is still not clear in the stability of the cream containing the extract when it is stored for a long time. Accordingly, it is suggested that further study is needed for the application of the extract to cosmetics.

Keywords : *Chamaecyparis obtusa*, cosmetic stability test, viscosity, absorbance.

1. 서론

편백나무(*Chamaecyparis obtusa*)는 측백나무과(Cupressaceae)에 속하는 상록침엽수로 우리나라 남쪽 지방에서 현재 많이 재배되고 있다. 편백나무에서 추출한 정유 성분들은 스트레스 완화, 심리적 안정, 심폐기능 강화 및 기관지 천식에 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 이외에도 편백 정유는 아토피성 피부염의 가려움증 완화 효과와 피부 미생물에 대한 항균활성이 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 효능들이 보고되면서 편백나무를 이용한 생활가구류와 편백 정유를 이용한 비누 및 탈취제 등의 제품들이 개발되어 판매되고 있다[1-6]. 하지만 지금까지의 연구는 편백 정유에 대한 연구들이 대부분이고 편백나무 잎 추출물에 관한 연구는 미미한 실정이다.

본 연구에 앞서 저자들은 편백나무 잎 추출물의 항산화 작용에 대하여 보고한 바 있다[7]. 기보고한 논문에서 편백나무 잎 추출물의 에틸아세테이트 분획은 Fe^{3+} -EDTA/ H_2O_2 계를 이

용한 총항산화능(OSC₅₀, $\mu g/mL$)이 0.22 $\mu g/mL$ 로, 이는 강력한 항산화제로 알려진 L-ascorbic acid (1.50 $\mu g/mL$) 보다도 약 7배나 더 큰 항산화능을 나타내었다. 또한 1O_2 으로 유도된 세포 손상에 대한 편백나무 잎 추출물의 세포 보호 활성을 측정된 결과, 추출물의 에틸아세테이트 분획은 5 ~ 25 $\mu g/mL$ 의 농도 범위에서 농도 의존적으로 세포보호 활성을 나타내었다. 특히 편백나무 잎 추출물의 에틸아세테이트 분획과당이 제거된 아글리콘 분획은 지용성 항산화제이며 세포막 자동산화반응의 연쇄반응 억제제로 알려진 α -토코페롤 보다도 각각 2배 및 4배나 더 큰 세포보호 활성을 나타내었다. 또한 피부 멜라닌 생성 과정에서 핵심효소로 작용하는 타이로시네이스의 저해 활성(IC₅₀)은 에틸아세테이트 분획의 경우 74.43 $\mu g/mL$ 로 이는 미백제로 알려진 알부틴 (226.88 $\mu g/mL$)에 비해 약 3배 더 큰 저해 활성을 나타내었다. 따라서 편백나무 잎 추출물은 자외선에 노출된 피부에서 항산화제로서 뿐만 아니라 미백 등 항노화 기능성 화장품원료로서 응용 가능성이 있을 것

으로 판단되었다.

저자들의 연구실에서는 피부노화 억제를 위한 화장품 개발을 목적으로 다양한 식물추출물로부터 천연 항산화제 및 기능성 소재를 탐색하고 그 활성을 측정하여 제품에 응용하는 연구를 수행하고 있다. 본 연구에 앞서 저자들은 나뭇잎과 밤나무 잎, 금불초 꽃 추출물 등을 함유한 크림의 안정성에 대하여 보고한 바 있다 [8-10]. 그러나 현재까지 편백나무 잎 추출물 또는 분획을 화장품에 응용한 예는 거의 보고된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 편백나무 잎 추출물의 에틸아세테이트 분획을 함유한 크림 제형을 제조하고, 이 크림의 유효 안정성을 평가하였다. 이를 위해 다양한 조건(다양한 온도 및 태양광선)하에 크림을 저장한 후 시간에 따른 제품의 pH, 점도 및 활성 성분의 흡광도 변화를 측정하여 안정성을 평가하고, 편백나무 잎 추출물의 기능성 화장품 소재로서의 개발 가능성을 검토하였다.

2. 실험

2.1. 기기 및 시약

UV-visible spectrophotometer는 Varian Co. (Australia)의 Cary 50, pH meter는 Istek (Korea), 점도 측정기는 Brookfield Co.(DV-E viscometer, U.S.A)의 기계를 사용하였다. 시료를 보관한 항온조는 Jisico Co.(Korea)의 JHP01B를 사용하였으며, 편백나무 잎 추출 및 크림 제조에 사용한 증류수는 Barnstead, US/NANO PURE (USA)에 통과시킨 것을 사용하였다. pH 표준 용액은 Dae Jung Chemical & Metals Co. 제품을 사용하였고, 에탄올 (EtOH), 에틸아세테이트 (EtOAc) 등 각종 용매는 특급 시약을 사용하였다. 본 실험에서 사용한 편백나무 잎은 전남 장성군 편백나무 숲에서 채취한 것을 2011년 06월 구입하여 사용하였다.

2.2. 편백나무 잎 추출물 제조

건조된 편백나무 잎 100 g 을 잘게 자른 후 70 % 아세톤 2 L 를 이용하여 일주일 동안 침적시킨 후 여과하고 이 여액을 감압건조하여 파우더를 얻어서 이를 실험에 사용하였다. 또한 70 % 아세톤 추출물은 감압 농축한 후 물과

hexan을 이용하여 염록소, 지질 등의 비극성 성분을 제거하였으며, 이후 에틸아세테이트로 3회 반복 처리한 분획을 감압 농축하여 파우더를 얻어 실험에 사용하였다.

2.3. 편백나무 잎 추출물 함유 크림의 제조

안정성 평가 및 보습 평가에 사용된 편백나무 잎 추출물은 높은 항산화 활성 및 우수한 항균 활성을 나타내는 에틸아세테이트 분획을 이용하였다. 실험에 사용한 크림 처방은 Table 1과 같다. 편백나무 잎 추출물은 에탄올 : 1,3-butylene glycol (1 : 4) 용액에 25 %가 되도록 stock solution을 만들고 처방에는 이 stock solution이 1.0 %가 되도록 가하여 최종 편백나무 잎 추출물이 0.25 % 함유(고형분 기준)한 크림을 제조하여 시험체형으로 사용하였다. 비교제형(control)은 편백나무 잎 추출물 없이 동일 양의 공용매(EtOH : 1,3-butylene glycol (1 : 4))만을 1.0 % 첨가하여 크림을 제조하였다.

2.4. 편백나무 잎 추출물 함유 크림의 안정성 평가 실험

온도에 따른 안정성을 평가하기 위해 태양광선과 다양한 온도 하에서 편백나무 잎 추출물을 함유한 크림과 함유하지 않은 크림을 9월 ~ 11월에 걸쳐 12주 동안 보관하여 초기부터 8주까지는 2주 간격, 8주에서 12주까지는 4주의 간격으로 편백나무 잎 추출물을 함유한 크림의 pH, 점도 및 흡광도를 측정해 물리·화학적 특성을 파악하였고, 또한 변취 및 변색을 관찰함으로써 추출물 함유 제품의 안정성을 종합적으로 평가하였다.

2.4.1. pH 측정법

pH 측정은 온도별 저장 및 태양광선 노출 하에 있는 편백나무 잎 추출물 함유 크림을 매회 1 g을 취하여 증류수로 15 mL를 채운 후 sonicator로 1 h 동안 sonication 시킨 후 pH를 측정하였다. pH 표준 용액으로 측정 전 pH 보정에 정확성을 기하였고 측정 시 온도를 25 ± 1 °C로 유지하였다.

2.4.2. 점도 측정법

실험에 사용된 크림은 유동성 점성 액체이므로 T-barspindle을 이용하여 Brookfield 점도계

Table 1. Formulation of Cream Containing *C. Obtusa* Leaf Extract

Component	Content (%)	
	Placebo cream	Experimental cream
D.W	Up to 100	Up to 100
Glycerine	7.0	7.0
1,3-B.G	5.0	5.0
Xanthan gum (Keltrol-F)	0.1	0.1
TEA	0.2	0.2
Methyl paraben	0.1	0.1
Ceto-stearyl alcohol (Lanette-o)	2.0	2.0
Stearic acid	1.0	1.0
Glyceryl-stearate / PEG-100 stearate (Alracel #165)	1.5	1.5
Bees wax	1.0	1.0
Glyceryl monostearate (GMS-205)	1.0	1.0
Squalane (Pripure R 3759)	8.0	8.0
Caprylic capric triglyceride	5.0	5.0
Paraffin wax	2.5	2.5
Dimethicone (Si-200 / 100 CS)	0.3	0.3
EtOH : 1,3-BG (1 : 4)	1.0	1.0
<i>C. obtusa</i> leaf extract (EtOAc fraction)	-	0.25

로 점도를 측정하였다. 즉 크림을 일정한 가속도로 회전하는 spindle에 움직이는 크림의 점성 저항 torque값을 검출하여 점도를 측정하는 기기를 사용하여 측정하였다. 본 실험에서는 spindle의 종류와 회전수를 spindle D, 94 rpm으로 15 s 간격으로 4번 측정하여 평균과 편차 값을 구하였고, 온도별로 저장되어 있는 크림은 항온조에서 꺼낸 후 3 h이 지난 후에 측정하였다.

2.4.3. 흡광도 측정법

에탄올에 용해시킨 편백나무 잎 추출물 에틸아세테이트 분획은 285 nm에서 최대 흡수 스펙트럼을 나타낸다. 흡광도 측정 실험은 크림으로부터 매회 1 g을 취한 후 에탄올로 추출하여 크림속의 편백나무 잎 추출물을 추출한 후 여과하여 그 여액의 흡광도를 285 nm에서 측정하였다. 또한 0.25 % 편백나무 잎 추출물이 함유된 에탄올 용액을 만들어 4주 동안 태양광선하에 보관하면서 크림 속에서의 에탄올 용액 속에서의 편백나무 잎 추출물의 변화를 흡광도를 통해 측정하여 비교하였다.

2.4.4. 변색 및 변취 관찰

여러 조건하에 있는 편백나무 잎 추출물을

함유한 크림 및 함유하지 않은 크림의 변색 및 변취 여부를 관찰하였다.

2.5. 통계처리

모든 실험은 3회 반복하였고, 통계분석은 Excel 2007을 사용하여 실행하였으며, 5 % 유의 수준에서 student's *t*-test를 행하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. pH 변화

0.25 % 편백나무 잎 추출물을 함유한 시험제형(sample)과 추출물을 함유하지 않은 비교제형(control)을 12주 동안 온도별 저장 조건(4 °C, 25 °C, 37 °C, 45 °C)과 태양광선에 노출 시 pH 변화를 측정하였다(Table 2).

편백나무 잎 추출물이 함유되어 있지 않은 비교제형은 초기 pH 7.30에서 12주 후 태양광선, 4, 25, 37, 45 °C에서 pH 각각 6.84, 7.37, 7.41, 7.22, 6.76로 4 °C, 25 °C에서는 pH 변화는 0.07, 0.11로 미미하게 증가하였으며, 태양광선, 37 °C, 45 °C에서는 각각 0.46, 0.08, 0.54 으로 감소하였다.

Table 2. pH Value Changes of Extracts from Sample Cream (Containing 0.25 % Ethyl Acetate Fraction of *C. obtusa* Extract) and Control Cream Stored at Various Temperature and Under the Sun for 12 Weeks

Days	4°C		25°C		37°C		45°C		Under sun	
	Control	Sample	Control	Sample	Control	Sample	Control	Sample	Control	Sample
1week	7.30 ± 0.02	7.34 ± 0.02	7.30 ± 0.02	7.34 ± 0.02	7.30 ± 0.02	7.34 ± 0.02	7.30 ± 0.02	7.34 ± 0.02	7.30 ± 0.02	7.34 ± 0.02
4weeks	7.46 ± 0.03	7.44 ± 0.07	7.45 ± 0.02	7.48 ± 0.03	7.52 ± 0.02	7.11 ± 0.05	7.43 ± 0.02	6.79 ± 0.05	7.52 ± 0.01	7.33 ± 0.05
8weeks	7.46 ± 0.05	7.48 ± 0.07	7.45 ± 0.04	7.24 ± 0.02	7.53 ± 0.01	6.87 ± 0.05	6.77 ± 0.02	6.43 ± 0.02	7.37 ± 0.01	6.83 ± 0.01
12weeks	7.37 ± 0.02	7.32 ± 0.06	7.41 ± 0.02	7.15 ± 0.02	7.22 ± 0.04	6.79 ± 0.11	6.76 ± 0.02	6.50 ± 0.24	6.84 ± 0.01	6.75 ± 0.02
Δ (12weeks - 1weeks)	0.07	- 0.02	0.11	- 0.19	- 0.08	- 0.55	- 0.54	- 0.84	- 0.46	- 0.59
Ratio	0.95	- 0.32	1.44	- 2.71	- 1.06	- 8.10	- 7.99	- 12.92	- 6.67	- 8.79

편백나무 추출물 함유 시험제형의 경우 온도별 저장 조건에서 초기에 pH 7.34에서 12주 후 태양광선, 4, 25, 37, 45 °C pH가 각각 6.75, 7.32, 7.15, 6.79, 6.50로 초기보다 0.59, 0.02, 0.19, 0.55, 0.84 로 모든 저장 온도에서 감소하였다.

특히, 태양광선과 45 °C 하에서 보관된 크림에서는 pH 변화는 다른 조건보다 비교적 큰 것으로 나타났다. 태양광선 노출 조건에서는 편백나무 잎 추출물을 함유한 시험 제형에서는 초기 pH 7.34에서 12주 후 pH 6.75로 0.59 감소하였고, 비교 제형의 경우 초기 pH 7.30에서 pH 6.84로 0.46 감소하였다. 또한 45 °C 저장 조건에서 시험 제형은 초기 pH 보다 0.84 감소하였고, 비교 제형에서는 초기 pH보다 0.54 감소하였다. 따라서 태양광선하에서와 45 °C 저장 온도에서는 비교제형인 대조군 대비 추출물 함유 크림의 pH가 낮아진 결과로부터 광선 노출 조건과 45 °C 저장 온도에서 제품의 안정도가 약간 떨어짐을 관찰할 수 있었다. 하지만, 4 °C 와 25 °C 조건에서는 비교 제형과 시험 제형에서 pH 변화가 미미한 것으로 보아 비교적 안정함을 알 수 있었다.

결론적으로 편백나무 잎 추출물을 포함한 시

험 제형과 비교 제형의 비슷한 pH 변화를 나타냈지만, 태양광선 노출과 45 °C 저장 온도에서는 추출물 함유 제품의 pH는 감소됨을 확인 하였다.

3.2. 점도 변화

화장품은 외부환경요인 등에 의한 변질, 변색, 변취, 미생물 오염 등이 없어야 하며, 제품의 안정성은 화장품 개발에서 중요한 부분을 차지하기 때문에 보관기간동안 제품의 온도변화 및 태양광선에의 노출에 따른 제품의 변화를 평가하는 것이 중요하다. 그 중 점도는 직접 또는 간접적으로 태양광선이나 주위환경의 온도에 의해 물리·화학적으로 품질의 특성이 변할 가능성이 있기 때문에 이를 파악하기 위해 점도를 이요한 안정성 실험을 실시하였다(Fig. 1).

온도별 저장 조건에서 시험제형과 비교제형의 초기 점도는 각각 6,370 cPs와 6,235 cPs로 시험제형의 점도가 비교제형에 비하여 약 135 cPs 정도 낮았지만 거의 비슷한 값을 나타내었다. Figure 1에서 모든 조건에서의 점도가 초기 점도에 비하여 12주 후에 감소하였다.

편백나무 잎 추출물을 함유한 크림(시험 제형)의 온도별 저장 조건에서 12주 후 태양광선,

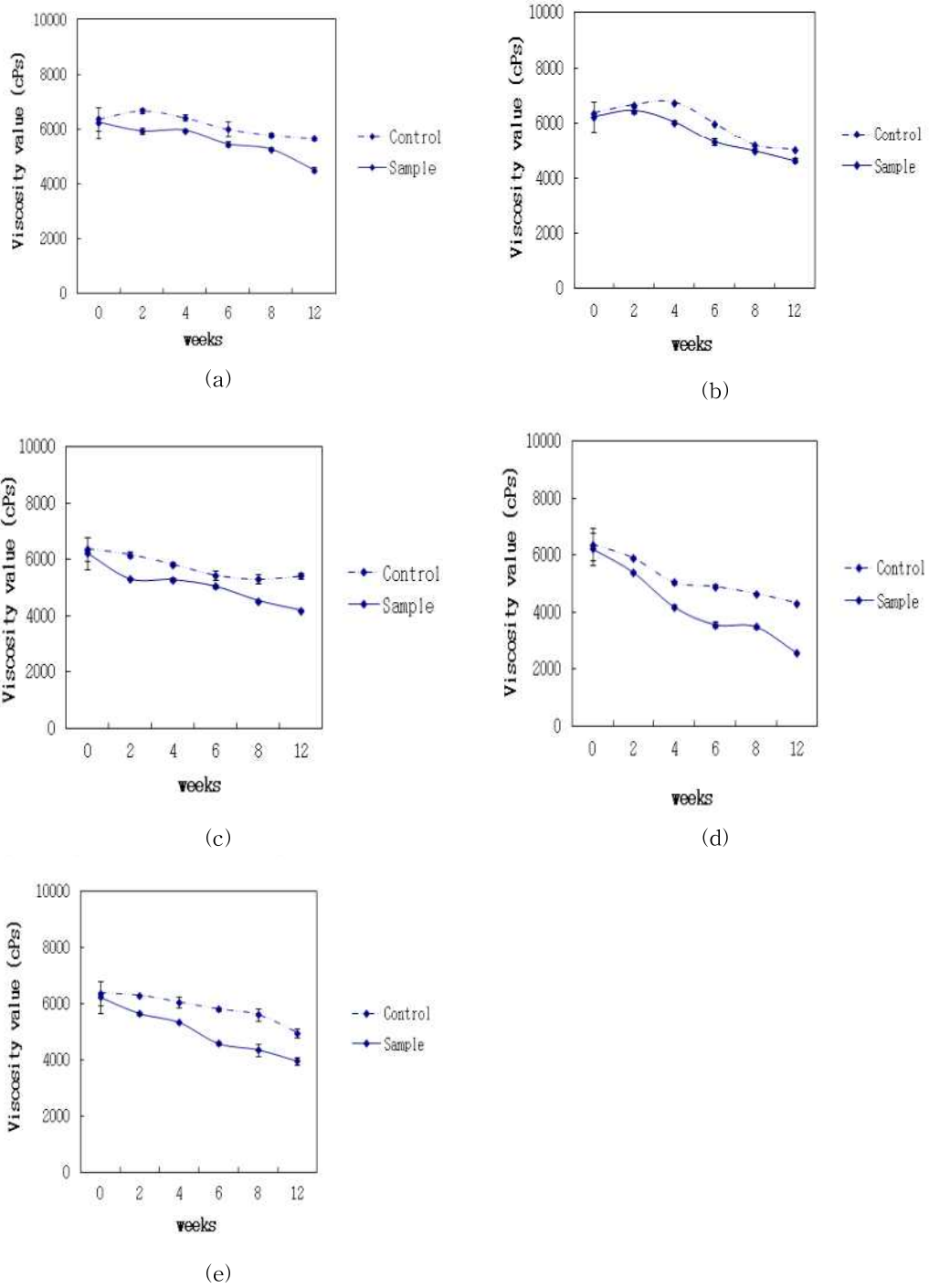


Fig. 1. Variation of viscosity under various conditions.
 (a: 4 °C, b: 25 °C, c: 37 °C, d: 45 °C, e: under sun).

4, 25, 37, 45 °C에서 3,960 cPs, 4,505 cPs, 4,625 cPs, 4,180 cPs, 2,560 cPs로 나타났다. 모든 저장 조건에서 초기 점도보다 감소하였다.

비교 제형은 초기 점도 6370 cPs에서 12주 후 태양광선, 4, 25, 37, 45 °C에서 각각 4,958 cPs, 5,650 cPs, 5,020 cPs, 5,420 cPs, 4,320 cPs로 나타났으며, 시험 제형과 같은 양상으로 초기 점도보다 12주 후에 점도가 감소하였다.

특히 45 °C 조건에서 비교제형은 12주 후 점도가 1,915 cPs로 감소되었지만, 동일 조건에서 시험제형의 점도는 3,810 cPs 감소하였다. 따라서 12주 후 시험제형은 비교제형에 비해 29.7 % 감소를 나타내었다. 이것은 45 °C에서 점도에 영향을 미치는 성분들의 물리화학적 변화에 기인된 것으로 추측 될 수 있으며, 계면활성제에 의한 결과로 예상될 수 있다. 계면활성제는 온도가 높으면 계면활성제의 극성 부분의 인력이 작아지면서 오일 입자간의 간격이 감소되어 오일 입자끼리의 합일이 발생하게 된다. 또한 고온에서 크림 제형 중 수상의 계면장력이 감소하게 되어 45 °C에서의 안정성이 감소한 결과를 나타낸 것으로 예상 된다. 하지만, 45 °C에 보관된 시험 제형과 비교 제형의 경우 외관상의 변화는 나타나지 않았지만, 추후 45 °C에서 초기 점도에 비해 높은 점도 변화가 일어난 현상이 편백나무 추출물의 영향 때문인지는 더 연구가 필요하다고 사료된다.

pH 변화에서와 같이 시험제형과 비교제형을 비교 시에 두 제형의 점도 변화정도가 같은 양상을 나타낸 것으로 보아 편백나무 잎 추출물은 크림의 점도 감소에 영향을 주지 않고, 다만, 크림에 함유되어 있는 성분들의 조성 및 온도에 따른 물리·화학적 반응으로 인해 점도가 변화한 것으로 알 수 있다.

3.3. 흡광도 변화

3.3.1. 에탄올에 함유된 0.25 % 편백나무 잎 추출물의 흡광도 변화

대조제형으로 사용한 편백나무 잎 추출물 에탄올 용액은 태양광선에 4주간 노출 후 최대흡수파장인 285 nm에서 흡광도를 측정된 결과, 처음의 0.783에서 4주 후 0.354로 54.8 % 가량 감소하였다(Fig. 2). 크림보다 에탄올에 용해된 편백나무 잎 추출물은 직접적으로 태양광선을 흡수할 수 있기 때문에 편백나무 잎 추출물의

성분이 파괴되어 흡광도가 크게 감소한 것으로 보인다.

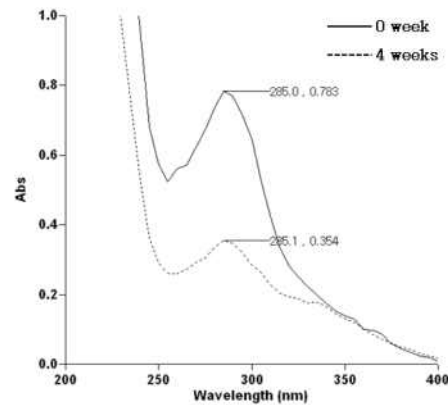


Fig. 2. Absorbance value changes of 0.25 % ethyl acetate fraction of *C. obtusa* extract at 285 nm.

3.3.2. 크림 속 편백나무 잎 추출물의 흡광도 변화

0.25 % 편백나무 잎 추출물을 함유한 시험제형과 추출물을 함유하지 않은 비교제형을 에탄올로 추출하여 편백나무 잎 추출물 에틸아세테이트 분획의 흡광도 변화를 측정하였다(Fig. 3).

크림 속 편백나무 잎 추출물의 흡광도 변화를 측정된 결과 온도별 저장 조건에서 추출물 함유 크림의 초기 흡광도는 0.783로 12주 후 태양광선, 4, 25, 37, 45 °C 하에서 0.507, 0.633, 0.580, 0.558, 0.527로 변화폭은 태양광선 > 45 °C > 37 °C > 25 °C > 4°C 순으로 나타났다. 태양광선 하에 있던 크림은 9월 ~ 11월까지의 평균 온도 14 °C ~ 26 °C를 보였던 외부 날씨의 온도변화와 태양광선의 직접적인 노출 때문에 온도의 영향만 받았던 크림에 비해 추출물의 산화가 빠르게 일어나 이러한 결과가 나타난 것으로 생각된다. 이것은 편백나무 잎 추출물 에탄올 용액만을 태양광선에 노출한 경우 (54.8 %, Fig. 2)에서는 추출물 성분이 파괴되어 흡광도가 감소함을 알 수 있었다. 그러나 400 nm에서 700 nm 사이에서의 흡광도는 나타나지 않았다. 이는 추출물의 파괴 및 산화에 기인되어 생성될 수 있는 장파장 영역의 흡수를 나타내는 물질이 생성되지 않는 것을 시사한다. 직접적으로 태양광선에 노출된 편백나무 잎

추출물 에탄올 용액과 태양광선에 노출된 편백나무 잎 추출물 함유 크림의 흡광도를 비교한 결과 추출물 함유 크림의 흡광도 감소율은 35.2%로써 비교적 적은 감소량을 보였다. 따라서 편백나무 잎 추출물을 함유한 크림 제형에서는 추출물이 비교적 안정한 상태로 존재함을 알 수 있었다.

또한, 온도에 의한 영향을 보면, 45 °C 하에서는 12주 동안 흡광도의 지속적인 감소가 관찰되었지만, 감소량은 32.5%로 에탄올 용액속의 편백나무 잎 추출물의 흡광도 변화와 비교하였을 때 감소폭은 적은 것으로 관찰되었다. 또한 나머지 다른 온도조건 하에서는 대체적으로 흡광도의 감소량이 작은 것으로 관찰되었으며, 이러한 결과들을 통하여 12주 동안 크림이 비교적 안정된 상태로 유지된 것으로 보인다.

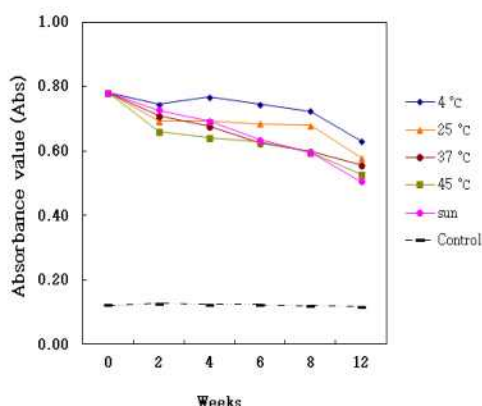


Fig. 3. Absorbance changes of extracts from sample cream (containing 0.25 % ethyl acetate fraction of *C. obtusa* extract) and control cream (without the ethyl acetate fraction) stored at various temperature and under the sun for 12 weeks at 285 nm. Each value represents the mean \pm S.D. (n = 5).

3.4. 변색 및 변취

0.25 % 편백나무 잎 추출물을 함유한 시험제형과 함유하지 않은 비교제형을 12주 동안 색상과 냄새를 관찰한 결과 크림색상의 변화와 어떠한 특이취도 없었으며, 크리밍, 응집과 같은 현상도 관찰되지 않았다.

4. 결론

본 연구에서는 편백나무 잎 추출물 0.25 % 함유 크림을 태양광선 하에서 그리고 다양한 온도(4 °C, 25 °C, 37 °C, 45 °C)하에서 저장하여 12주 동안 pH, 점도 및 흡광도의 변화를 측정하여 안정성을 평가하였다.

- 1) 편백나무 잎 추출물을 함유하지 않은 비교제형의 pH 측정 결과 큰 pH 변화는 없었으나, 태양광선 노출 조건에서 시험 제형은 초기 pH 7.34에서 12주 후 pH 6.75로 0.59 pH의 감소가 있었고, 비교제형의 경우 초기 pH가 7.30에서 6.84로 0.46 감소하였다. 45 °C 저장 조건에서 시험 제형은 초기 pH보다 0.84 감소하였고, 비교제형에서는 초기보다 0.54 감소하였다. pH 변화에서 안정도 큰 순서는 4°C > 25 °C > 37 °C > 태양광선 > 45 °C로 관찰되었다.
- 2) 점도 측정 결과 모든 조건에서 시험 제형과 비교제형은 초기 점도에 비하여 12주 동안 감소하는 경향을 보였다. 편백나무 잎 추출물 함유 크림은 초기 점도보다 평균 2,404 cPs 감소를 나타내었고, 대조군은 평균 1,296 cPs 감소하였다. 12주 후 45 °C 조건에서 비교제형 대비 추출물 함유 크림의 점도 변화는 29.7% 감소하였다.
- 3) 편백나무 잎 추출물 함유 크림은 12주 동안 흡광도 변화는 4 °C ~ 37 °C에서 거의 없었다. 반면에 45 °C 저장과 태양광선 노출시킨 경우는 흡광도는 각각 32.5 % 및 35.2 % 감소하였다. 크림으로부터 추출물을 용출시킨 에탄올 용액을 태양광선에 직접 노출시켰을 때 4주 만에 흡광도가 54.8% 감소한 것에 비해서는 작은 감소를 나타낸다. 이는 추출물 크림이 크림 내에서 비교적 안정화되어 있음을 나타낸다.
- 4) 편백나무 잎 추출물을 함유한 실험제형과 함유하지 않은 비교제형 모두에서 변취나 변색이 나타나지 않았으며, 크리밍이나 응집과 같은 현상은 관찰되지 않았다.

결과적으로, 편백나무 잎 추출물은 크림에서 pH, 점도 및 흡광도에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과들은 편백나무 잎 추출물을 함유한 크림은 비교적 안정하며 향후 제품에 응용 시에, 사전에 보고된 연구[7]

에서 나타난 항산화 및 미백에 대한 효과를 발휘할 수 있도록 보완 연구가 이루어진다면 기능성 화장품의 소재로서 제품화가 가능할 수 있음을 시사한다.

감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건의료연구개발사업의 지원에 의하여 이루어짐 것임(과제고유번호 : A103017)

참고문헌

1. M. J. Park, W. S. Choi, H. Y. Kang, K. S. Gwak, G. S. Lee, E. B. Jeung, and I. G. Choi, Inhibitory Effect of the Essential Oil from *Chamaecyparis Obtusa* on the Growth of Food-borne Pathogens, *J. microbiology*, **48**(4), 496 (2010).
2. J. H. Lee, B. K. Lee, J. H. Kim, S. H. Lee, and S. K. Hong, Comparison of Chemical Compositions and Antimicrobial Activities of Essential Oils from Three Conifer Trees; *Pinus Densiflora*, *Cryptomeria Japonica*, and *Chamaecyparis Obtusa*, *J. Microbiol. Biotechnol*, **19**(4) 391 (2009).
3. S. Koyama, Y. Yamaguchi, S. Tanaka, and J. Motoyoshiya, A new Substance (Yoshixol) with an Interesting Antibiotic Mechanism from Wood Oil of Japanese Traditional Tree (Kiso-Hinoki), *Chamaecyparis Obtus*, *Gen Pharmacol*, **28**(5), 797 (1997).
4. J. K. Yang, M. S. Choi, W. T. Seo, and G. W. Cheong, Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Chamaecyparis Obtusa* Leaf Essential Oil. *Fitoterapia*, **78**, 149 (2007).
5. H. S. Kim, S. K. Han, and J. Y. Mang, Evaluations on the Deodorization Effect and Antibacterial Activity of *Chamaecyparis Obtusa* Essential Oil, *Kor. J. Odor Res. Eng.*, **8**(3), 111 (2009).
6. S. E. Cho, and D. H. Yi, Antioxidant and Anti-inflammatory Activity of Leaves Extracts of *Chamaecyparis Obtusa*, *J. Kor. Soc. Cosmetology*, **17**(5), 970 (2011).
7. D. S. Lee, M. S. Lim, S. S. Kwan, S. Y. Kim, and S. N. Park, Antioxidative Activity and Componential Analysis of *Chamaecyparis Obtusa* Leaf Extract, *Appl. Chem. Eng.*, **23**(1), 93 (2012).
8. S. M. Jeon, J. Y. Ahn, and S. N. Park, A study on the Stability Test for the Cream Containing *Suaeda Asparagoides* Extract, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **33**(4), 231 (2007).
9. J. Y. Kim and S. N. Park, A study on the Stability and Moisturizing Effect for the Cream Containing *Castanea Crenata* Leaf Extract, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **35**(4), 301 (2009).
10. J. E. Kim, A. R. Kim, and S. N. Park, A study on the Stability and Clinical Trial for the Cream Containing *Inula Britannica* Flower Extract, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **37**(2), 129 (2011).
11. S. N. Park, Skin Aging and Antioxidant, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **23**(1), 75 (1997).
12. J. H. Kim, Y. J. Ahn, and S. N. Park, Antioxidative of *Securinega Suffruticosa* Extract, *J. Kor. Oil Chem. Soc.*, **26**(3), 269 (2009).