

## 새로운 증점제 Purecell 첨가 시 샴푸와 크림의 안정화에 관한 연구

안봉전\* · 이진영 · 손준호 · 이창언 · 박태순 · 박정미 · 이인철 · 배호정 · 송미애 · 편정란 · 조영제<sup>1</sup> · 이성우<sup>2</sup> · 박정호<sup>2</sup> · 이창재<sup>2</sup>

대구한의대학교 화장품약리학과, <sup>1</sup>상주대학교 식품공학과, <sup>2</sup>코오롱중앙기술원 화학연구소

### A Study for Stability of Shampoo and Cheam Adding New Thickening, Purecell

Bong-Jeun An\*, Jin-Young Lee, Jun-Ho Son, Chang-Eon Lee, Tae-Soon Park, Jung-Mi Park, In-Chul Lee, Ho-Jung Bae, Mi-Ae Song, Jeong-Ran Pyeon, Young-Je Jo<sup>1</sup>, Sung-Woo Lee<sup>2</sup>, Jung-Ho Park<sup>2</sup> and Chang-Jae Lee<sup>2</sup>

Department of Cosmeceutical Science, Daegu Haany University, Kyungsan, 712-715, Korea

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Sangju National University, Sangju 742-711, Korea

<sup>2</sup>Chemical Research Institute Kolon Central Research Park, Korea

Received January 23, 2006; Accepted March 6, 2006

Purecell, hydroxyethyl-cellulose-2-hydroxypropyltrimethyl ammonium chloride ether, was developed as a thickener and evaluated its functions for stability and safety when it was added in the cosmetic composition. Compared with a commercially available thickener Natrasol, Purecell have a basic chemical backbone of hydroxyethylcellulose which has been widely used in the cosmetic industry. pH and viscosity of Purecell was lower than those of Natrasol, however, a similar pH value to was shown when the Purecell was added into a shampoo or cream. The Purecell was stable to temperature and light. When 0.5% of the Purcell was added to a shampoo having cationic surfactant, a separation occurred due to the same cationic surfactant of the Purecell and shampoo. However, the shampoo and cream made with Purecell improved a smoothness and adaptability of hair. It also showed a negative response for Patch test of human, indicating the Purecell was safe for use.

**Key words:** Thickening, Purecell, Natrasol, Stability, Safety

### 서 론

증점제는 분자량이 10만에서 수백만에 달하는 고점도 증점제 등 여러 가지 종류가 있으며, 물과 많은 극성 유기 용매에 용해된다. 또한 젖으면 접착성을 갖고 마르면 쉽게 박리되는 특성이 있다. 현재 사용하고 있는 증점제의 종류에는 천연 검(Gum) 종류인 아카시아 검(Acacia Gum), 트라가칸스 검(Tragacanth Gum)과 인공 합성 검인 하이드로세틸 셀룰로스(Hydroxyethyl Cellulose), 메틸셀룰로스(Methyl Cellulose), 카복시-메틸 셀룰로스(Carboxy-Methyl Cellulose), 카보폴(Carbopol) 등이다<sup>1)</sup>. 이런 증점제는 각종 수지와는 상용성이 좋으며, 인체에 대한 안정성이 높은 수지이고 환경 친화적이며, 완전 연소되기 쉽고 유독가스의 발생이 없다. 일반적으로 증점제는 백색 분말을 띠고 냄새는 무자극이며, 보통 pH는 7.0±1.0 정도이며,

용점은 65-67°C 정도이다<sup>2)</sup>. 증점제가 사용되고 있는 분야는 제지, 섬유, 직물, 도료, 세라믹, 토목, 건재, 환경 분야, 약제, 의료, 식품, 화장품, 생활용품분야에 널리 사용하고 있다. 일반적으로 양이온계 셀룰로스 유도체는 헤어케어 및 스킨 케어 제품에서 컨디셔닝제로서 널리 사용되며, 양이온계 셀룰로스 유도체의 양으로 하전된 압모습기가 천연 케라틴, 예를 들어 모발 및 피부에 존재하는 음이온계 부위에 결합됨으로써 컨디셔닝 효과를 얻게 되고, 이로 인해 모발은 젖은 상태에서 빗질할 경우 엉키지 않게 되며, 모발이 건조할 경우에는 더 부드럽고 빛나며 손질하기가 더 쉬워진다. 피부의 경우에도 양이온계 셀룰로스 유도체는 부드러운 느낌, 연화 작용 및 피부 보호기능을 부여하게 된다<sup>3)</sup>. 본 연구는 위와 같은 특성을 갖는 증점제 중 화장품에 가장 널리 사용되고 있는 하이드로세틸 셀룰로스(Hydroxyethyl Cellulose)의 기본 골격구조를 함유하는 새로운 증점제인 Purecell(Hydroxyethylcellulose-2-hydroxypropyltrimethyl ammonium chloride ether)을 화장품에 응용 시 제품의 안정성과 인체에 무해한 증점제를 개발하는데 목적을 두었다.

\*Corresponding author

Phone: 82-53-819-1429; Fax: 82-53-819-1429

E-mail: anbj@dhu.ac.kr

**재료 및 방법**

**재료.** 본 실험에 사용한 증점제는 기존에 사용하고 있는 증점제인 HERUCULES사의 Natrasol(hydroxyethyl cellulose)과 K사에서 개발한 새로운 증점제인 Purecell (Hydroxyethyl-cellulose-2-hydroxypropyltrimethyl ammonium chloride ether)을 이용하여 본 실험의 원료로 이용하였다.

**Natrasol을 첨가한 크림과 Purecell을 첨가한 크림 제조 및 방법.** 크림 제조는 Table 1과 같이 B상인 수상과 A상인 유상을 각각 나누어 80°C까지 가열하여 용해시킨 후 C상인 Natrasol과 Purecell을 각각 넣어 분산시키고, E, F상인 폴리머들은 agi mix를 이용하여 3,000 rpm에서 폴리머가 균일하게 분산될 때 까지 완전히 풀어주고, B상인 수상에 첨가한다. Homo mixer(T.K. Homo Mixer Mark II, Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd. Osaka, Japan)를 이용하여 3,000 rpm에서 3분간 유화 후, D상인 triethanolamine(T.E.A)를 넣고 다시 2분간 유화한 다음 G상을 넣고 30°C까지 냉각시킨 후 탈포하였다.

**Natrasol을 첨가한 샴푸와 Purecell을 첨가한 샴푸 제조 및 방법.** 샴푸 제조는 Table 2와 같이 A상인 수상을 먼저 80°C까지 가열하여 용해시키고, B상과 C상인 Natrasol과 Purecell은 미리 분산시켜 둔다. A상이 완전히 용해되면 agi mix를 이용하여 B, C상을 천천히 넣고, 1,500 rpm에서 천천히 분산시킨 다음 향을 넣고 냉각 시킨 후 본 실험에 사용하였다.

**pH 측정.** pH 측정은 25±1°C에 보관한 기존 증점제 Natrasol과 새로운 증점제인 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸를 담아 pH를 측정하였다. pH 측정은 Metrohm(Metrohm 691, Metrohm UK Ltd. Switzerland)사의 pH meter기를 이용하여 측정하였다.

**점도 측정.** 점도 측정<sup>45)</sup>은 25°C에서 스피들(spindle) No. 4를

선택하여 6 rpm에서 1분간 점도를 측정하였다. 기기는 Brookfield viscometer(Brookfield LVDV-II+, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

**일반적 보존 시험**

**온도(Incubation)에 따른 안정성 시험법.** 온도(Incubation)에 따른 안정성 시험법<sup>46)</sup>은 소정의 온도 조건(0, 25, 40°C)에 기존 증점제와 K사에서 개발한 새로운 증점제인 Natrasol과 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%을 첨가한 샴푸를 담아, 1, 3, 5, 7, 15, 30일 간격으로 변색, 발색, 변취, 산패, pH 등의 경시적 상태변화를 육안으로 평가하였다.

**광안정성 시험법**

**인공광(Artificial sun lamp) 노출 시험법.** 투명 용기에 기존 증점제 Natrasol과 새로운 증점제인 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%을 첨가한 샴푸를 담아 Sun Lamp(WL-610, Labtron Co. Ltd., Korea)에 넣은 후 기내 온도는 40°C, 광원과의 거리는 20.3 cm로 조절하여 인공 UV 조사 후 3일 동안의 변색, 발색, 변취, 산패 등의 변화를 육안으로 평가하였다.

**특수·가혹 보존 시험**

**온도순환(Cycle chamber)에 따른 안정성 시험법.** 온도 순환에 따른 안정성을 확인하기 위하여 기존 증점제 Natrasol과 새로운 증점제인 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%을 첨가한 샴푸를 투명 용기에 담아 -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 25, 37.5, 40°C에서 각각 24시간 보관한 후 이를 1 cycle로 하여 10회 반복 시행하여, 4계절 동안의 온도 순환에 따른 안정성을 평가하였다. 평가방법은 변색, 발색, 변취, 산패

**Table 2. The experimental formulation of the shampoo containing Natrasol or Purecell**

Phase	Chemical name	Content% (W/W)
A	D.I-Water	to 100
	Sodium Laureth Sulfate	40
	Lauramide DEA	4
	Cetyl Alcohol	0.1
	Propylene Glycol	1
	Ethylene Glycol Distearate	0.5
	Hiampho-PB	1
	D-Pantothenyl Alcohol	0.1
	Aloe Vera Gel	0.1
	Polyquaternium-7	0.2
	Methyl paraben	Q.S.*
	Olivem 300	0.2
	L-Mentol	0.1
Triethanolamine	0.1	
B	D.I-Water	to 100
	Citric Acid	0.1
	Sodium Chloride	1
	Natrasol or Purecell	0.1, 0.3, 0.5
D	Fragrance	1

\*Q.S (Quantum sufficient: Proper quantity)

**Table 1. The experimental formulation of the cream containing Natrasol or Purecell**

Phase	Chemical name	Content% (W/W)
A	Stearic Acid	2
	Cetyl Alcohol	2
	Triethylhexanoin	3
	Squalane	8
	Glyceryl Stearate/PEG-100 Stearate	3
	Polysorbate 60	0.5
	Sorbitan Stearate	0.3
	Glycerin	5
	D.I-Water	100
B	Disodium Ethylenediaminetetraacetate	0.02
	Methyl (ethyl, propyl) paraben, Phenoxyethanol	Q.S.*
	Natrasol or Purecell (1% Solution)	6
D	Triethanolamine	0.6
E	Carboxyvinylpolymer (2% Solution)	6
F	Sodium-Hydroxide (1% Solution)	1

\*Q.S (Quantum sufficient: Proper quantity)

Table 3. The expression method of patch test

Reaction	Expression
Negative	-
Imperfection erythema	±
Erythema	+
Small blister, Papule, Edema	++
Big blister, Necrosis	+++

등의 상태변화를 육안으로 평가하였다<sup>7-11)</sup>.

**냉·해동순환(Freeze&Thaw cycling)에 따른 안정성 시험법.**

기존 증점제 Natrasol과 새로운 증점제인 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸를 투명 용기에 담아 -10와 25°C에 각각 24시간 보관하여 이를 1cycle로 하여 3, 7일 동안의 안정성을 육안으로 평가하였다<sup>7-11)</sup>.

**Purecell의 안전성 측정**

**침포 시험.** 새로운 증점제인 Purecell의 안전성 실험인 침포 시험은 Waggoner 등<sup>12)</sup>, Matsumura 등<sup>13)</sup>, Aberer 등<sup>14)</sup>, 김의 방법<sup>15)</sup>을 응용하여 상온에 보관한 증점제인 Purecell을 팔 안쪽 부위의 피부에 Finn chamber on Scanpor 테이프를 사용하여 24시간 동안 밀폐 침포 한 후 피부의 반응을 육안으로 확인하였으며, 판정기준은 국제 접촉피부염 연구회의 판정인 Table 3을 기준으로 판정하였다<sup>14)</sup>.

**결과 및 고찰**

**Natrasol과 Purecell의 pH 측정.** Natrasol과 Purecell 1, 2% solution의 pH를 측정한 결과 Fig. 1과 같이 나타내었다. 30일 동안 수치상의 변화 없이 안정함을 보였다. 기존 증점제인 Natrasol 1%의 경우 평균치가 6.32, 2%의 경우 평균치가 6.42를 나타내었으며, 새로운 증점제인 Purecell 1%의 경우 평균치가 4.38, 2%의 경우 평균치가 3.97을 나타내어 기존의 Natrasol에 비해 낮은 pH 값을 나타내었다.

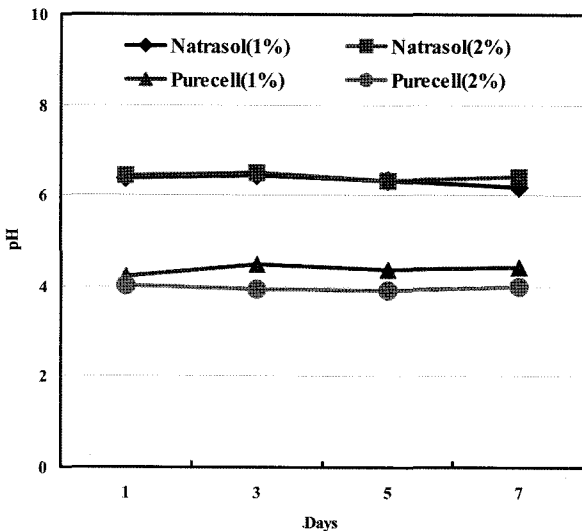


Fig. 1. pH change of the Natrasol and Purecell.

**Natrasol을 첨가한 크림과 Purecell을 첨가한 크림의 pH 측정.** Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림의 pH 측정 결과, Fig. 2와 같이 나타내었다. Natrasol 1% solution을 첨가한 크림의 경우 평균치가 6.21, Purecell 1% solution을 첨가한 크림의 경우 평균치가 6.20으로 기존 증점제인 Natrasol과 동일한 pH를 나타내었다.

**Natrasol을 첨가한 샴푸와 Purecell을 첨가한 샴푸의 pH 측정.** Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸의 pH 측정 결과, Fig. 3과 같이 나타내었다. Natrasol 0.1%를 첨가한 샴푸의 경우 평균치가 6.61, Natrasol 0.3%의 경우 6.14, Natrasol 0.5%의 경우 5.56을 나타내었으며, Purecell 0.1%를 첨가한 샴푸의 경우 평균치가 6.00, Purecell 0.3%의 경우 5.92, Purecell 0.5%의 경우 5.76을 나타내어, 기존 증점제인 Natrasol이 첨가된 샴푸와 새로운 증점제인 Purecell이 첨가된 샴푸의

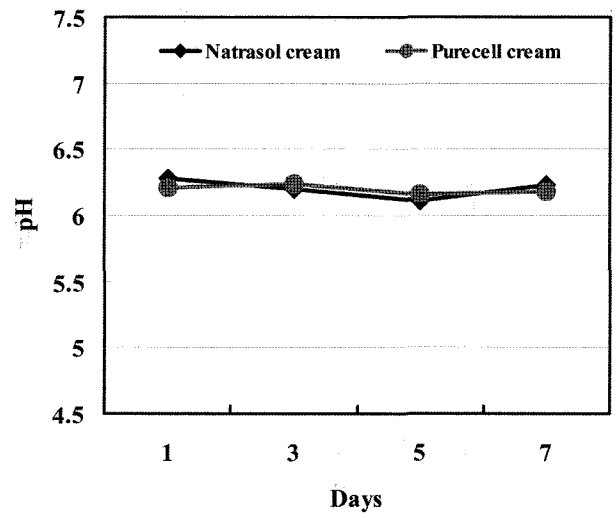


Fig. 2. pH change of the Natrasol cream and Purecell cream.

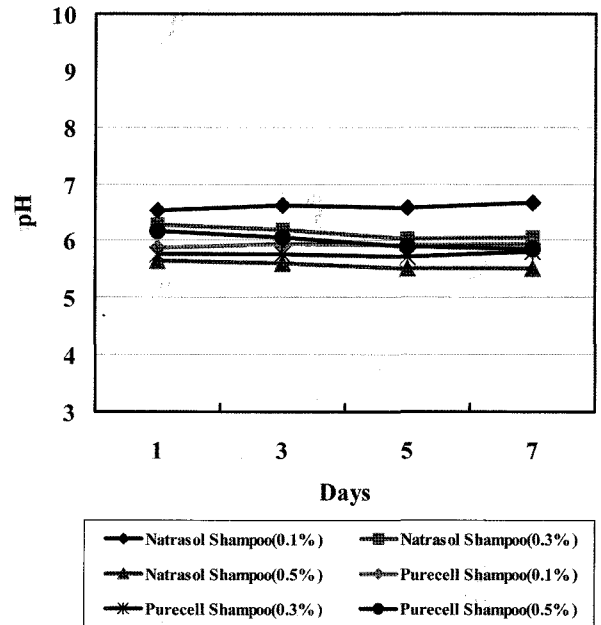


Fig. 3. pH change of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo.

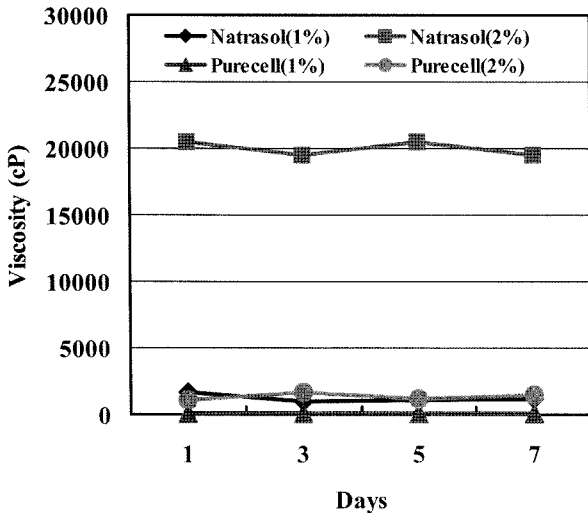


Fig. 4. Viscosity change of the Natrasol and Purecell.

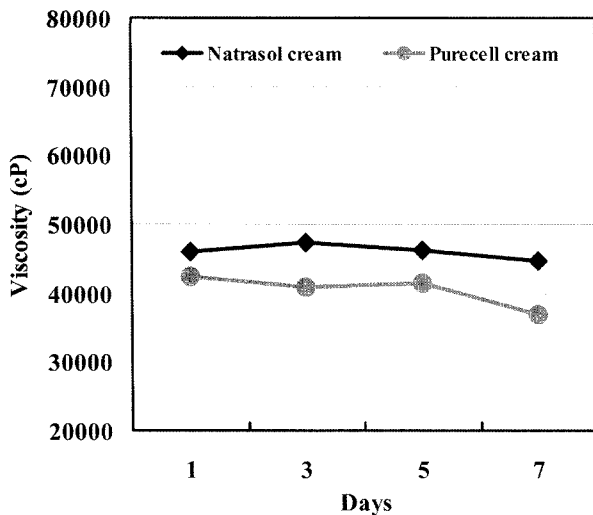


Fig. 5. Viscosity change of the Natrasol cream and Purecell cream.

pH가 유사한 분포를 나타내었다.

**Natrasol과 Purecell의 점도 측정.** 실온(25°C)에서 보관한 Natrasol과 Purecell 1, 2% solution의 점도를 측정된 결과 Fig. 4와 같이 나타내었다. 기존 증점제인 Natrasol 1% solution의 경우 평균점도가 1,250cP, Natrasol 2% solution의 경우 점도가 19,996cP를 나타내었으며, 새로운 증점제인 Purecell 1% solution의 경우 평균점도가 100cP, 2% solution의 경우 1,375cP를 나타내어 기존 증점제인 Natrasol에 비해 10배 정도 낮은 점도를 나타내어 점성이 낮음을 확인할 수 있었다.

**Natrasol을 첨가한 크림과 Purecell을 첨가한 크림의 점도 측정.** Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림의 점도 측정 결과 Fig. 5와 같이 나타내었다. Natrasol 1% solution을 첨가한 크림의 경우 평균점도가 46,065cP를 나타내었으며, Purecell 1% solution을 첨가한 크림의 경우 40,416cP를 나타내어, 기존 증점제인 Natrasol보다 낮은 점도를 나타내었다.

Natrasol을 첨가한 샴푸와 Purecell을 첨가한 샴푸의 점도 측정. Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸의 점도

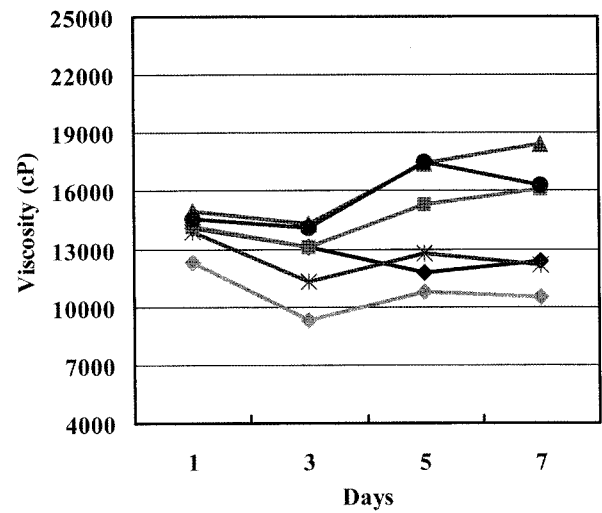


Fig. 6. Viscosity change of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo.

측정 결과 Fig. 6과 같이 나타내었다. Natrasol 0.1%를 첨가한 샴푸의 경우 평균값이 12,847cP, 0.3%를 첨가한 샴푸의 경우 14,672cP, 0.5%를 첨가한 샴푸의 경우 16,271cP를 나타내었으며, 새로운 증점제인 Purecell 0.1%를 첨가한 샴푸의 경우 평균값이 10,720cP, 0.3%를 첨가한 샴푸의 경우 12,547cP, 0.5%를 첨가한 샴푸의 경우 15,622cP를 나타내어 증점제의 농도를 증가할수록 샴푸의 점도가 증가함을 확인할 수 있었으며, 기존 증점제인 Natrasol 보다 새로운 증점제인 Purecell의 점도가 낮음을 확인할 수 있었다.

**일반적 보존 시험**

**온도(Incubation)에 따른 안정성.** 온도 안정성은 고온(40°C)에서는 외관의 산패, 변색, 변취, 점도, 증발, 부유, 침전, 탁도(투명도), 분리 등을 관찰하고, 저온에서는 응고, 침전, 탁도(투명도), 결정 석출, 분리 등의 화학적·물리적 변화를 관찰한다. 이들 현상은 사용성에 큰 영향을 줄뿐 아니라, 화장품이 갖는 미적외관, 이미지의 손실에도 영향을 준다. 일반적으로 화장품의 품질수명은 소비자가 끝까지 사용할 때 까지를 보증해야 하므로 안정성을 체크하였다. 화장품의 자발적인 경시적 열화(劣化)현상과 화학적·물리적 변화를 알아보기 위해서, 0, 25, 40°C의 온도에 보관한 Natrasol과 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림의 온도 안정성을 30일 동안 측정된 결과 Table 4, 5와 같이 모든 온도 조건에서 안정함을 나타내었으나, 40°C에서 보관한 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸의 경우 0.1%에서는 안정하였으나, Natrasol 0.5%를 첨가한 샴푸 및 Purecell 0.3, 0.5%를 첨가한 샴푸에서는 분리 현상이 나타났다. 이는 샴푸의 경우 안정화제로서 양이온 계면활성제를 사용하는데 Natrasol이나 Purecell도 양이온을 나타내기 때문에 서로 밀어내는 경향이 있어서 소량을 넣을 때는 아무런 변화가 없다가, 농도가 증가할수록 분리되는 현상이 나타나는 것으로 사료된다.

**Table 4. Results of stability test of the Natrasol, Natrasol cream, Purecell and Purecell cream in constant temperature conditions (0, 25, 40°C)**

Temp.	Day	1	3	5	7	15	30
0°C	Natrasol (1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (2%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol cream	o	o	o	o	o	o
	Purecell (1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (2%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell cream	o	o	o	o	o	o
25°C	Natrasol (1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (2%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol cream	o	o	o	o	o	o
	Purecell (1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (2%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell cream	o	o	o	o	o	o
40°C	Natrasol (1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (2%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol cream	o	o	o	o	o	o
	Purecell (1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (2%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell cream	o	o	o	o	o	o

O: Stable X: Unstable

**Table 5. Results of stability test of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo in constant temperature conditions (0, 25, 40°C)**

Temp.	Day	1	3	5	7	15	30
0°C	Natrasol (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.3%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.5%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.3%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.5%)	o	o	o	o	o	o
25°C	Natrasol (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.3%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.5%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.3%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.5%)	o	o	o	o	o	o
40°C	Natrasol (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.3%)	o	o	o	o	o	o
	Natrasol (0.5%)	o	o	o	x	x	x
	Purecell (0.1%)	o	o	o	o	o	o
	Purecell (0.3%)	o	o	o	o	x	x
	Purecell (0.5%)	o	o	o	x	x	x

O: Stable X: Unstable

**광안정성**

**인공광(Artificial sun lamp) 노출.** Natrasol과 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림, Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%을 첨가한 샴푸의 인공광에 대한 안정성을 실시한 결과 Table 6, 7과 같이 3시간 동안 변퇴색, 발색, 변취, 산패 등의 변화 없이 모두 안정함을 나타내었다.

**특수·가혹 보존 시험**

**온도순환(Cycle chamber)에 따른 안정성.** Natrasol과

Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림, Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3, 0.5%을 첨가한 샴푸를 -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 25, 37.5, 40°C에서 각각 24시간 보관한 후 온도 순환에 따른 안정성을 관찰한 결과 Table 8, 9와 같이 나타내었다. Natrasol과 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol과 Purecell 0.1, 0.3%를 첨가한 샴푸의 경우 10cycle 모두에서 상의 분리와 변색, 변취 없이 30일 동안 안정함을 나타내었으나,

**Table 6. Results of artificial sun lamp test of the Natrasol, Natrasol cream, Purecell and Purecell cream**

Condition		Temperature: 40°C Distance from light source: 20.3 cm Storage 3 hours
Stability	Natrasol (1%)	o
	Natrasol (2%)	o
	Natrasol cream	o
	Purecell (1%)	o
	Purecell (2%)	o
	Purecell cream	o

O: Stable X: Unstable

**Table 7. Results of artificial sun lamp test of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo**

Condition		Temperature: 40°C Distance from light source: 20.3 cm Storage 3 hours
Stability	Natrasol (0.1%)	o
	Natrasol (0.3%)	o
	Natrasol (0.5%)	o
	Purecell (0.1%)	o
	Purecell (0.3%)	o
	Purecell (0.5%)	o

O: Stable X: Unstable

**Table 8. Results of stability test of the Natrasol, Natrasol cream, Purecell and Purecell cream in cycle chamber condition**

Day	Temp.	-15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 25, 37.5, 40°C
30 day (3 cycle)	Natrasol (1%)	o
	Natrasol cream (2%)	o
	Purecell (1%)	o
	Purecell (2%)	o
	Purecell cream	o

O: Stable X: Unstable

**Table 9. Results of stability test of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo in cycle chamber condition**

Day	Temp.	-15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 25, 37.5, 40°C
30 day (3 cycle)	Natrasol (0.1%)	o
	Natrasol (0.3%)	o
	Natrasol (0.5%)	x
	Purecell (0.1%)	o
	Purecell (0.3%)	o
	Purecell (0.5%)	x

O: Stable X: Unstable

0.5%를 첨가한 샴푸의 경우 상이 분리되는 현상이 나타났다. 이 결과도 온도에 따른 안정성과 같이 샴푸 처방에 양이온 계면활성제를 사용하였기 때문으로 사료된다.

**냉·해동순환(Freeze&Thaw cycling)에 따른 안정성.** 가혹조건에서 화장품의 여러 가지 물리화학적 변화를 관찰하기 위하

**Table 10. Results of stability test of the Natrasol, Natrasol cream, Purecell and Purecell cream in freeze & thaw cycling condition**

Day	Temp.	-10°C/25°C
7 day	Natrasol (1%)	o
	Natrasol (2%)	o
	Natrasol cream	o
	Purecell (1%)	o
	Purecell (2%)	o
	Purecell cream	o

O: Stable X: Unstable

**Table 11. Results of stability test of the Natrasol shampoo and Purecell shampoo in freeze & thaw cycling condition**

Day	Temp.	-10°C/25°C
7 day	Natrasol (0.1%)	o
	Natrasol (0.3%)	o
	Natrasol (0.5%)	o
	Purecell (0.1%)	o
	Purecell (0.3%)	o
	Purecell (0.5%)	x

O: Stable X: Unstable

**Table 12. Results for patch test of the Purecell**

Group	No. of patch tested	24 hour
Female	20	*-
Male		

\*- : Negative

여 Freeze-Thaw 시험법을 실시하는데, 이 시험법은 Freeze와 Thaw를 반복하여 변화시켜 그 과정에서 물성이 안정한 경우와 불안정한 경우를 체크할 수 있다. Natrasol과 Purecell 1, 2% solution, Natrasol과 Purecell 1% solution을 첨가한 크림 및 Natrasol 0.1, 0.3, 0.5%, Purecell 0.1, 0.3%를 첨가한 샴푸를 급격한 온도 조건인 고온(25°C)과 저온(-10°C)의 온도 변화를 주어 각각 24시간 보관하여 3일과 7일차에 안정성을 관찰한 결과, 상의 분리와 변색, 변취 없이 모두 안정함을 육안으로 관찰할 수 있었다(Table 10, 11). 단 Purecell 0.5%를 첨가한 샴푸의 경우 3일차에 상의 분리가 일어나 가혹조건에는 안정하지 않음을 확인 할 수 있었다.

**Purecell의 안전성 측정**

**침포 시험.** 개발된 원료나 제품을 이용할 때 피부염이 일어나지 않는 것을 확인하기 위해서 간편한 예비 실험으로서 사람의 팔과 등 부위에 침포 시험을 행한다. 본 실험은 남녀 대학생 20명을 대상으로 실시한 침포 시험의 결과 Table 12와 같이 나타내었다. 판정시간은 24시간 후에 침포를 벗겨내고 국제 접촉 피부염 연구회의 기준으로 피부과 전문의와 측정된 결과 모두 음성반응을 보였다(Fig. 7). 이는 Waggoner 등<sup>12)</sup>, Matsumura 등<sup>13)</sup>, Aberer 등<sup>14)</sup> 및 김<sup>15)</sup>의 보고에서와 같이 새로운 증점제인 Purecell이 모두 음성 확인되어 피부에 대한 안전성을 확인할 수 있었다.

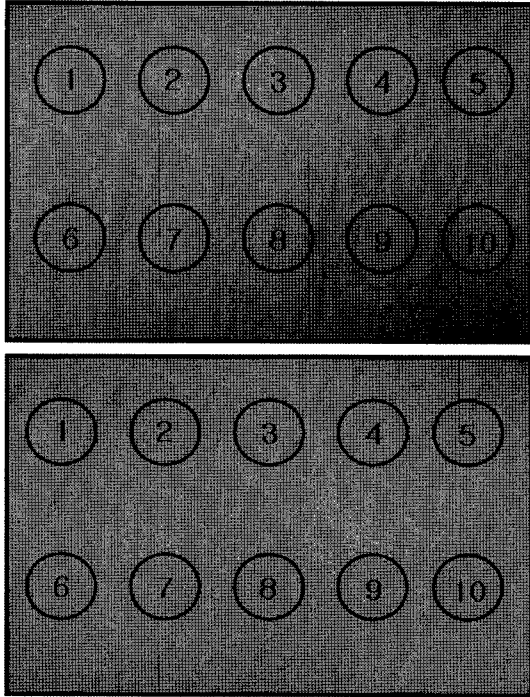


Fig. 7. Human patch test of the Purecell.

이와 같은 결과로 미루어 보아 새로운 증점제인 Purecell은 기존 증점제인 Natrasol에 비해 점성은 낮으나, 안정성과 안전성 측면에서는 안정함을 보였으며, 샴푸의 경우 농도가 높을수록 온도안정성이나 광안정성에서 약간의 분리됨을 보였으나, 기존 Natrasol에 비해 모발의 부드러움이나 크림의 사용감은 개선되어 인체에 무해한 새로운 증점제로 사용이 가능할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 산업자원부 지역산업 증점기술 개발사업(10017426-2005-12)의 지원으로 수행 되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. An, B. J., Lee, J. T., Lee, C. E., and Lee, C. E. (2003) In *Novel Cosmetic Material*. Kwangmoonhag, South Korea pp. 262-263.
2. Korea Food & Drug Administration. (2000) In *International*

*Cosmetic Ingredient Dictionary*. Dongwon, South Korea pp. 555.

3. Lee, Y. J., Baik, S. J., Lee, H. W., Nam, Y. S., Kim, S. J., Han, S. H. and Kang, H. H. (2004) A Study on the Correlation of the Skin Feeling with Rheological Parameters and Other Physical Properties. *J Soc. Cosmet. Scientists*. **30**, 141-145.
4. Chung, H. S., Kim, T. W., Kwon, M. Y., Kwon, I. C. and Jeong, S. Y. (2001) Oil components modulate physical characteristics and function of the natural oil emulsions as drug or gene delivery system. *J Controlled Release*. **71**, 339-350.
5. Kim, S. H., Nah, J. W. and Song, K. D. (2000) Enhancement of mechanical properties of EVA emulsion. *Applied Chemistry*. **4**, 280-283.
6. Wilkinson, J. B. and Moore, R. J. (1982) In *Harry's cosmeticology*. Chemical Publishing Co. Inc., New York, pp. 749.
7. Gallarate, M., Carlotti, M. E., Trotta, M. and Bovo, S. (1999) On the stability of ascorbic acid in emulsified system for topical and cosmetic use. *Int J Pharm*. **188**, 233-241.
8. Carlo, A., Anna, M. M., Chiara, S. and Donatella, V. (2001) Stability studies of new cosmetic formulations with vegetable extracts as functional agents. *Il Farmaco*. **56**, 427-431.
9. Roland, I., Piel, G., Delattre, L. and Evrard, B. (2003) Systematic characterization of oil-water emulsions for formulation design. *Int J Pharm*. **263**, 85-94.
10. Bury, M., Gerhards, J., Erni, W. and Stamm, A. (1995) Application of a new method based on conductivity measurements to determine the creaming stability of o/w emulsions. *Int J Pharm*. **124**, 183-194.
11. Dennis, M., Eva-Maria, W., Angelika, T., Christine, T. and Heinz, H. (1999) O/W emulsions for cosmetics products stabilized by alkyl phosphates rheology and storage tests. *Colloids and Surfaces*. **152**, 155-160.
12. Waggoner, W. C. (1990) Clinical safety and efficacy testing of cosmetic. In *Cosmetic Science and Technology Series*. Marcel Dekker. New York, pp. 105.
13. Matsumura, H., Oka, K., Umekage, K., Akita, H., Kawai J., Kitazawa, Y., Suda, S., Tsubota, K., Ninomiya, Y. and Hirai, H. (1995) Effect of occlusion on human skin. *Contact Dermatitis*. **33**, 231-235.
14. Aberer, W., Andersen, K. E. and White, I. R. (1993) Should patch testing be restricted to dermatologists only. *Contact Dermatitis*. **28**, 1-2.
15. Kim, J. I. (1997) Perspective views of evaluation methods of cosmetic safety and efficacy. *J of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*. **23**, 159-184.