

갈리 추출물을 첨가한 액상 바디 폼의 특성에 관한 연구

성기천 · 안범수*

대진대학교 이공대학 화학공학과

*대진대학교 이공대학 화학과

(2001년 9월 3일 접수 ; 2001년 11월 6일 채택)

A Study on the Characteristics of Liquid Body Foam Which Added the Garlic Extract

Ki-Chun Sung · Beom-Shu Ahn*

Department of Chemical Engineering, Dae Jin University, Pochun-Kun, 487-711, Korea

**Department of Chemistry, Dae Jin University, Pochun-Kun, 487-711, Korea*

(Received September 3, 2001 ; Accepted November 6, 2001)

Abstract: The liquid body foam which added the garlic extract, differs for clothes and kitchen detergent, industrial and domestic detergent, and it has various characteristics as a soft detergent for bath and hair product. The contents of various characteristics in this experiment have tested for the foam formation force, the moisture force and the antimicrobial force. In case of this product adding garlic extract, we could know the three characteristics. In first case to increase the concentration of Sunfom-S, we could know that the foam formation force increases following to it. In second case to increase the concentration of propylene glycol, we could know that the moisture force increases following to moisturizing agent. In third case to increase the concentration of garlic extract, we could know that the antibiosis and preservation efficacy appears between 3.0-4.0wt% and the sterilization efficacy appears more than 5.0wt%. According to the result of this experiment, we could recognize the characteristics concerning to quality of this product.

Keywords : garlic extract, antibiosis, body foam.

1. 서론

인체의 피부와 모발을 정돈하는 한 수단으로 액상 바디 폼은 생활용품중 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 또한 생활용품중 세제류의 소비량은 그 나라의 문화와 복지를 알 수 있는 척도로 문화생활과 위생생활 면에서 세제류의 소비가 급격히 증가하고 있다.

본 제품의 주성분은 계면활성제로 인체의 바디와 모발에 대한 분비물이나 오염물질 등을 용해시켜 세척과 세정효과를 주지만, 보습력과 향균력에 대한 문제가 있을 수 있으며, 이는 폭넓은 계면활성제와 보습제 및 향균제의 종류와 함량에 따라 그의 특성이 달라질 수 있다.

역사적으로 계면활성제는 제2차 세계대전 후인 1946년 미국이나 일본에서 경성 계면활성제인 alkyl benzene sulfonate (ABS)를 사용한 합성세제가 세척력면에서 매우 우수하여 전 세계적으로 사용되어 왔다. 그러나 ABS는 생분해도 면에서 매우 낮아 오늘날 ABS 보다 생분해도가 우수한 연성 계면활성제인 linear alkyl benzene sulfonate (LAS)를 대규모적으로 합성하여 폭넓게 사용되고 있다[1].

한편 백합과의 식물인 갈릭(마늘)은 한해살이 식물로 잎과 줄기가 있으며, 줄기에는 3~6개의 작은 조각으로 구성되어 있다. 갈릭은 중국이나 한국 등 아시아지역에서 주로 재배되고 있고, 그의 주성분은 알리인으로 마늘의 줄기에 분포되어 있으며, 특히 갈릭 추출물 (garlic extract)은 항균, 방부 및 살균작용 등이 있어, 오늘날 식품이나 의약품류 등에 특수 첨가성분으로 널리 사용되고 있다[2].

본 연구는 갈릭 추출물을 액상 바디 폼에 첨가시켜 그의 특성에 관해서 연구를 하였고, 특히 기포력과 보습력, 그리고 향균력시험에 관해서 그 효능 및 효과 등을 중점적으로 연구하였다.

2. 실험

2.1. 재료의 조성 및 제조 방법

본 시험에 사용된 재료는 Table 1.에서와 같이 계면활성제, 필제, 수용액제, 착향제, 색제, 첨가제, pH-조정제 및 식물성 첨가제의 순으로 각각 조성하여 사용하였고, 그리고 갈릭 추출물을 사용하지 않은 타사 제품과 기포력, 보

습력에 관해서 동일한 시험방법으로 비교하여 보았다.

또한 액상 바디 폼의 제조는 다음의 Fig. 1 제조공정도와 같은 방법으로 실험을 하였다.

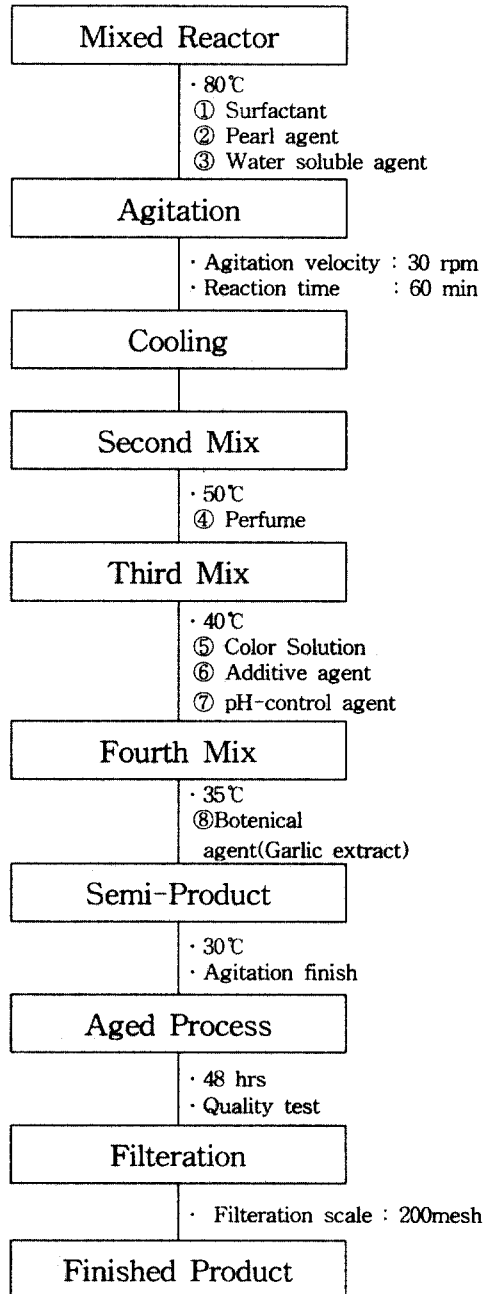


Fig. 1. Process of manufacture.

Table 1. Composition of Materials

Classification	Raw materials	Ingredient content			Usage	Company
		A-1	A-2	A-3		
Surfactant	Sunfom-S	vari- -able	vari- -able	vari- -able	detergent	Sun-Jin Co., Korea
	Sunfom-E	12.5	12.5	12.5	detergent	Sun-Jin Co., Korea
	Sunfom-T	25.0	25.0	25.0	detergent	Sun-Jin Co., Korea
	Micopol-LDE	4.0	4.0	4.0	detergent	Mi-Won Co., Korea
	Sunfom-CA	3.0	3.0	3.0	detergent	Sun-Jin Co., Korea
Pearl agent	Lexemul-EGMS	0.8	0.8	0.8	pearl	Japan
Water soluble agent	poly alkylene glycol	3.0	3.0	3.0	emollient agent	Japan
	propylene glycol	variable	variable	variable	moisture agent	L.G., Co., Korea
	silicone oil	0.5	0.5	0.5	glossy agent	L.G., Co., Korea
	polymer Jr-400	0.1	0.1	0.1	cationic agent	U.C., Co., U.K
	EDTA-2Na	0.1	0.1	0.1	chelating agent	Korea
	DI-water	vari- -able	vari- -able	vari- -able	solvent	Korea
Perfume agent	perfume SKP-15161	0.45	0.45	0.45	perfume	Japan
Color solution agent	blue#1 0.1wt% SOL	0.5	-	0.25	color	Korea
	red # 401 0.5wt% SOL	-	0.5	0.25	color	Korea
Additive agent	protein	2.5	2.5	2.5	nutritive agent	Korea
pH-Control agent	citric acid	0.05	0.05	0.05	pH-control	Korea
	DI-water	2.0	2.0	2.0	solvent	Korea
Botanical agent	garlic extract	variable	variable	variable	antibiosis agent	Korea
Total		100.0mL	100.0mL	100.0mL		

2.2. 기포력 시험

본 제품은 Table 1에 조성된 원료를 사용하여 Fig. 1의 제조 공정도에 따라 계면활성제의 주성분인 Sunfom-S($C_{12}H_{25}OSO_3Na$: Sun Jin Co., Korea)와 보습제인 propylene glycol $C_3H_5(OH)_3$: L.G., Co., Korea] 및 식물성 추출성분인 garlic extract(L.G., Co., Korea)를 원료함량에 따라 변화시켜 A-1, A-2, A-3의 시료에 사용하였고, 이를 기포력시험에 적용하였다.

본 제품의 기포력시험(KS-2708)은 시료의 농도를 1wt%로 하여 20°C에서 시료의 수용액 200.0mL를 뷰렛에 넣고 900.0mm의 높이에서 증력장을 고려하여 250.0mL의 mass cylinder로 측정하였다[3]. 본 시험에서 거품의 양과 질은 계면활성제의 종류와 함량에 따라 다르게 나타났으며, 일반적으로 기포력시험에서 기포의 안정도는 5분후 거품의 양으로 측정하고 기포의 안정도에 대한 시험은 100.0mL 이상을 기준으로 하여 비교, 시험하였다.

2.3. 보습력 시험

본 시험은 커페시턴스 측정법[4]에 의해 표피-각질층을 Comeometer CM-820PC (독일)의 측정기기를 사용하여 항온 상태에서 피부의 보습력이 정상적인 피부의 표피-각질층에 시료를 사용하였을 경우의 시간변화에 따라 수화현상이 어떻게 변화하는가를 측정하는 것이다. 측정기기중 전극의 활성부분은 표면이 7×7 mm이며, 활성부분은 $75 \mu m$ 의 공간에 $50 \mu m$ 의 폭과 $20 \mu m$ 의 두께를 가진 gold 전극의 디지털 격자로 구성되어 있고, 측정부위의 표면적은 $0.95cm^2$ 의 스프링 계로 $1.6 N/m^2$ 의 압력을 사용하여 변화하는 주파수 (40~75 KHz)의 전자장이 표피-각질층 상에서 일어난다. 일반적으로 측정부위는 주로 이마, 배, 팔, 손 및 다리 등에 시험한다. 본 제품에서 보습력 시험은 일정 부위의 팔에 사용 30분전(공시험), 사용 0분, 사용 30분후, 사용 60분후, 사용 90분후에서 표피-각질층 내에 나타난 수화정도를 측정하였으며, 시료 0.5mL를 주사기로 사용부위에 놓고 항온 상태에서 사용전·후의 변화관계를 시험하였다.

2.4. 항균력 시험

본 시험은 autoclave (121°C, 15분)에서 멸균

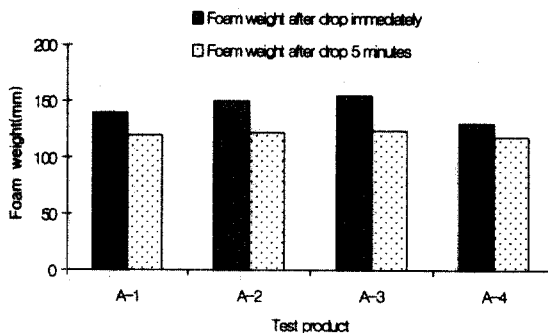
처리한 petri-dish에 한천 영양배지를 Beef extract 3g, Peptone 5g, $NaNO_3$ 1g, Agar 15g에 증류수를 가하여 1L로 조제한 다음 일정량씩 취하여 각각의 한천 영양배지에 갈릭 추출물의 농도를 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0wt% 씩을 각각 첨가하고, 여기에 이미 배양한 fungus 1.0Gr (10 CPUS/1Gr)를 취하여 평판배양법(plate culture method)에 의해 접종하였다[5].

본 항균력 시험은 곰팡이 균의 경우 항온조 37°C에서 168시간 (7일) 배양한 후 시료의 투여농도에 따른 미생물의 증식 상태(+), 생육억제 상태(-), 소멸 상태(\times)를 일자별로 관찰, 시험하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 기포력

본 시료의 기포력 시험은 KS-2708(1996)의 측정법에 따라, Fig. 2에서와 같이 낙하 직후 거품의 양을 측정하였고, 낙하 5분후 거품의 양을 기포의 안정도라 할 경우 기포의 안정도 결과는 다음과 같이 비교하였다.



- A-1: Sunfom-S 15% test product (1wt%)
- A-2: Sunfom-S 20% test product (1wt%)
- A-3: Sunfom-S 25% test product (1wt%)
- A-4: other company test product (1wt%)

Fig. 2. Result of foam formation force test.

본 시험에서 거품의 양은 계면활성제인 Sunfom-S($C_{12}H_{25}OSO_3Na$)의 농도가 증가하면 거품의 양과 기포의 안정도가 증가함을 알 수

있다. 그러나 타사 시료의 경우 거품의 량이나 기포의 안정도가 본 시료에 비교하여 떨어짐을 알 수 있으며, 이는 계면활성제의 농도는 거의 유사하나 보습제의 농도가 많이 함유되었음을 알 수 있다. 일반적으로 기포의 안정도 시험은 기포의 크기와 내압의 차에 따라 작은 기포는 큰 기포내의 기체가 용막을 통하여 흡수, 합병 되기 때문에 낙하 직후 보다 낙하 5분후 거품의 량이 다소 적어짐을 알 수 있다[6].

Mysels 등[7]은 라우릴황산나트륨($C_{12}H_{25}OSO_3Na$)에 대한 기포의 안정도에 대하여 연구하였으며, 기포의 안정도는 기포막에서 표면의 확장으로 인하여 영향을 미치며, 이면막의 탄성에 따라 발생한 기포막의 반발을 Gibbs막의 탄성이라 하고, Fig. 3과같이 나타내었다.

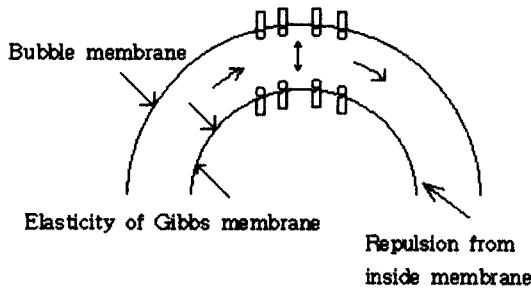


Fig. 3. Elasticity and operation of bubble membrane.

본 시료의 주성분은 고급 지방산나트륨류인 라우릴 황산 나트륨($C_{12}H_{25}OSO_3Na$)을 Launder-O-meter 법에 의하여 30℃에서 다른 고급 지방산알코올과 세정력면을 비교한 결과 Table 2에서와 같이 매우 높게 나타났다[8].

Table 2. Comparison of Detergency in Sodium of Higher Fatty Acid

Sodium of Higher Fatty Acid(30℃)	DI-water		Hard water (100ppm)	
	0.1%SCL	0.2%SCL	0.1%SCL	0.2%SCL
$C_{12}H_{25}OSO_3Na$	66.5	74.3	46.8	57.5
$C_{16}H_{33}OSO_3Na$	32.2	37.6	21.6	24.1
ABS	29.8	31.1	26.9	21.3

이는 피부 또는 모발에 대한 오염물질을 세척시켜 주는 특성을 가지고 있으나, 보습제인 프로필렌 글리콜($C_3H_5(OH)_3$)과 반응하면 파포 현상이 일어날 수 있다.

3.2. 보습력

피부의 구조는 크게 표피, 진피 및 피아조직으로 나누어지며, 표피에는 각질층, 투명층, 유극층, 과립층 및 기저층으로 구성되어 있다[9]. 일반적으로 표피-각질층은 피부의 수분을 통제 또는 조정기능을 하며, 15~20wt%의 수분을 유지하고 있다. 이 수분을 천연의 보습인자라 한다. 수분이 결핍되면 정상피부가 건성의 피부로 변화되며, 표피-각질층이 거칠어져 염증을 일으키기 쉽고 수분공급이 원활하면 탄력이 있고 유연한 피부로 유지시켜 준다. 또한 피부 보습은 내적 또는 외적 인자에 영향을 미친다.

여기서 내적 인자란 신체에 영향을 미치는 스트레스 및 지나친 과로현상 등을 들 수 있고, 외적 인자란 환경에 영향을 미치는 온도, 공기, 습도 등을 들 수 있으며, 이는 피부보습에 직접 영향을 준다.

본 시료에서 보습력 시험은 표피-각질층의 수화현상이 팔부위의 중심부에 사용조건에 따라 측정된 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

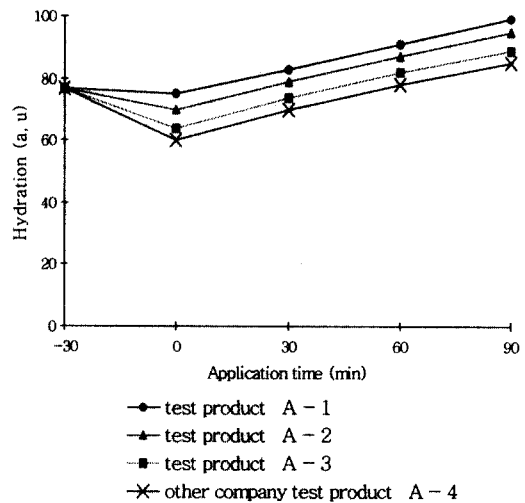


Fig. 4. Effect of moisture force test.

Fig. 4에서 사용 30분전은 시료를 사용하지 않은 공시험의 상태로 팔부위를 증류수로 세척하여 건조시킨 상태이다. 공시험에서 수화현상은 75a.u.(arbitrary unit)으로 표피-각질층에서 수분의 재생능력을 나타내는 단위로서 각 시료를 주사기로 0.5mL씩을 취하여 수화현상을 시험한 결과 사용 0분 (사용직전)은 60a.u 이상으로 사용 30분전보다 비교적 낮게 나타났으며, 이는 시료의 세척과 건조로 인하여 수분이 일부 제거되었음을 알 수 있었다.

또한 사용 30분, 사용60분, 사용 90분후의 수화능력은 사용 0분보다 각각 70a.u, 75a.u, 77a.u로 점점 상승되었으며, 이는 표피-각질층의 수분이 천연 보습인자(15~20%)의 상태로 환원되어 가고 있음을 알 수 있다. 본 시험에서 보습제로는 프로필렌 글리콜을 사용하였고, 시료의 농도가 증가함에 따라 수화능력도 점점 증가하고 있음을 알 수 있었다. Fig.4에서 보는 바와 같이 타사 시료는 전 시료 중 가장 낮은 수화능력을 나타내었으며, 이는 시료에 보습제의 농도가 적게 함유되어 있음을 알 수 있다. 사용시간 별로 프로필렌 글리콜의 농도는 A-1(9%), A-2(6%), A-3(3%)로 크게 함량의 차를 두어 실험하였는바, 대체로 시간과 농도가 증가하면 수화현상이 증가함을 알 수 있었다.

3.3. 항균력

본 시험은 국내에서 널리 재배되고 있는 갈릭추출물의 항균 또는 방부효능에 관한 특성시험인 것이다. Table 3은 갈릭 추출물이 함유된 시료를 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 및 10.0wt% 씩 취하여 배양시켜 항균력을 측정된 결과인데, 투여농도에 따른 날짜별 미생물의 생육상태를 관찰한 것이다.

본 시험에서 사용된 미생물은 *fungus*균으로 마늘추출물이 함유된 시료에 각각 *fungus* 10 CPUS/1Gr씩을 접종하여 시험한 결과 농도에 따라 다르게 나타남을 알 수 있다. 농도가 2.0wt% 이하에서는 미생물이 증식상태로 나타났으며, 농도가 3.0 ~ 4.0wt%에서는 생육상태가 억제되었고, 농도가 5.0wt% 이상에서는 미생물이 소멸상태로 나타났다. 또한 날짜별로 초기에는 낮은 농도에서만 증식이 진행되었으나, 시간이 점점 경과함에 따라 생육상태가 억제되었고, 최후에는 소멸되는 상태로 나타남을

알 수 있었다.

Table 3. Result of Microbial(*fungus*) Experiment

Concentration (wt%) \ Date (day)	Date (day)						
	1	2	3	4	5	6	7
0.5	+	+	+	-	-	-	×
1.0	+	+	-	-	-	×	×
2.0	+	+	-	-	-	×	×
3.0	-	-	-	-	×	×	×
4.0	-	-	-	×	×	×	×
5.0	×	×	×	×	×	×	×
10.0	×	×	×	×	×	×	×

"Example(sign explanation)":

- multiplication condition(+),
- survival restraint condition(-),
- sterilization condition(x).

따라서 마늘 추출물의 농도가 3.0wt% 이상에서는 항균 또는 방부 효능이, 농도가 5.0wt% 이상에서는 살균 효능이 각각 존재함이 입증되었다.

4. 결론

본 연구는 갈릭 추출물을 첨가한 액상 바다피뎀에 대한 특성을 시험한 것인데, 그 중 기포력, 보습력 및 항균력 시험 결과는 다음과 같다.

1. 기포력 시험결과 기포의 안정도는 기포의 내압과 탄성에 영향이 있는 것으로 나타났으며, 내압이 증가하면 작은 기포는 큰 기포에 흡수되어 안정도가 일반적으로 떨어지는 현상을 보여주었다.
2. 보습력 시험결과 보습력은 표피-각질층의 수분의 농도에 따라 수화현상이 다르게 나타났으며, 보습제의 농도가 증가하면 수화현상은 사용직전의 감소에서 점차 재생되어 점점 증가함을 알 수 있었다.

3. 항균력 시험결과 항균력은 갈릭 추출물의 농도가 3.0 ~ 4.0wt%에서 미생물의 생육상태를 억제하는 현상이 발생함을 알았고, 5.0wt% 이상의 농도에서는 미생물이 소멸되는 현상이 나타났다.

참고문헌

1. 김점식, 김수남, 차정선, 임공예, *한국공업화학회*, **10**, 40 (1991).
2. 永井藤次, 朴武鉉, “놀라운 마늘의 약효”, 건강다이제스트사, pp. 202-204 (1999).
3. 한국표준공업(KS), “기포력 시험”, KS-2708, pp. 47-48 (1996).
4. A. Barel & P. Clarys, “Measurement of Epidermal Capacitance”, chapter 8, pp. 165-170, Belgium (1995).
5. 이규식, 김석홍, 홍성로, “미생물학 실습 : 평판배양법”, pp. 51-61, 원광대학교 (1992).
6. 玉町, “應用界面化學”, 朝昌書店, 東京 (1956).
7. K. T. Mysels, M. C. Cox, and J. D. Skewis, *J. Physm., Chem.*, **65**, p. 1107 (1961).
8. 關根正巳, “Nikkol Handbook : Drug & Cosmetics Materials-改訂版-”, p. 193, 日光化學株式會社, 東京 (1977).
9. 양덕재, “최신 화장품학(상) ; 피부구조” pp. 162-173, 장업신보, 서울 (1998).