

## Phenol성 물질이 첨가된 Corn Oil-in-Water Emulsion의 산화에 미치는 Surfactant Micelle의 영향

조영제\* · 김병규 · 천성숙<sup>1</sup>

상주대학교 식품공학과, <sup>1</sup>영남대학교 식품공학과

(2003년 10월 31일 접수, 2004년 1월 9일 수리)

5% corn oil과 17 mM Brij 700으로 제조한 oil-in-water emulsion(O/W)에서 과량의 잉여 surfactant가 phenol이 첨가된 O/W의 산화에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Brij 700을 0~2%의 농도로 O/W에 첨가한 경우, 첨가된 surfactant의 양이 증가할수록 droplet의 particle size는 커지는 경향을 나타내었다. 또한 continuous phase의 surfactant 농도도 높아지며 phenol 함량도 상대적으로 높아지는 것을 알 수 있었다. Phenol류가 100 ppm의 농도로 첨가된 O/W에 과량의 surfactant(0~2%)를 첨가하고 30일간 저장 기간별 hydroperoxide의 생성량을 측정한 결과, 대조구에 비해 낮은 hydroperoxide 함량을 보여 surfactant를 첨가하지 않은 실험구와 유사한 경향을 보였으나, hydroperoxide 함량은 surfactant를 첨가하지 않은 실험구 보다 더 낮은 값을 나타내었다. 또한 phenol 종류 및 surfactant 농도별 hydroperoxide 생성억제 효과와 headspace aldehyde 생성 억제 효과는 BHT > procyanidin B3-3-O-gallate > (+)-gallic acid > (+)-catechin 및 2% > 1% > 0% surfactant 첨가의 순서로 나타났다. 이러한 결과는 phenol성 물질과 과량의 surfactant micelle에 의해 emulsion으로부터 continuous phase로 hydroperoxide의 physical location 변화가 발생하는 것을 나타낸다.

**Key words:** phenol, emulsion, 산화, surfactant micelle

### 서 론

식용유지는 저장 및 조리 가공할 때 산패되어 과산화물의 생성과 중합체의 형성 및 필수지방산의 감소, 불쾌한 냄새의 형성 등 여러 가지 이화학적 변화에 의해 품질이 저하된다.<sup>1)</sup> 대부분의 가공 식품에서 지방은 surfactant로 안정하게 분산되어 유화된 형태로 존재한다. 유화 식품의 산화는 prooxidant의 농도, prooxidant의 존재 위치 및 유화된 지방구 경계면의 상태를 포함한 여러 요인에 의해 좌우된다.<sup>2)</sup> 특히 수중유적형 유화액에서 유화된 지방구를 구성하지 않는 잉여의 계면활성제는 continuous phase에서 surfactant micelle을 구성하고 있고, 이들 surfactant micelle들은 수중유적형 유화액의 지방구의 구성성분들을 지방구 바깥쪽의 continuous phase로 녹여 낼 수 있는 것으로 이해되어지고 있으며,<sup>3)</sup> 그리고 그런 역할은 계면활성제의 형태와 농도에 좌우된다.<sup>4)</sup> 그러므로 이러한 surfactant micelle에 의한 hydroperoxide의 전이에 의한 산화활성감소 기작으로 인해 수중유적형 유화액에서 지방산화를 저해할 수 있다고 보고 되어 있다.<sup>5,6)</sup> 또한 surfactant micelle이 prooxidant와 반응하여 antioxidant의 기능을 수행하는 polyphenol성 화합물과 상호작용하여 hydroperoxide의 전이에 영향을 미칠 수 있다면 이것은 지방 산화를 줄일 수 있는 또 다른 방안으로 활용될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 surfactant micelle이 antioxidant로 작용

하는 tannin 유래의 polyphenol과 상호 작용하여 corn oil-in-water emulsion으로부터 continuous phase로 hydroperoxide의 전이에 관여하여 emulsion의 산화를 억제할 수 있는지 여부를 확인해 보고 지방 산화의 변화를 살펴보고자 하였다.

### 재료 및 방법

**재료.** Brij 700(polyoxyethylene 100 stearylether)은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, MO, USA)에서 구입해서 사용하였고, 옥수수유는 시장에서 구입하여 사용하였으며, 산화 정도를 측정하기 위한 초자 기구는 사용하기 전에 진한 황산으로 씻은 뒤 2차 증류수로 세척한 후 건조시켜 사용하였다.

**Surfactant micelle의 제조.** Surfactant micelle은 Brij 700을 사용하여 10 mM citrate buffer(pH 3.0), 10 mM acetate-imidazole buffer(pH 7.0) 등에 분산시켜 최종 농도가 17 mM이 되게 제조하였다. Surfactant micelle은 자석교반기 위에서 micelle을 형성시키기 위해 10분간 교반 시키고 pH를 정확하게 조절하였다.

**유화액의 제조.** 유화액은 corn oil과 17 mM Brij 700 micelle을 혼합하여 유화액의 최종 지방 함량이 5%가 되게 제조하였다. 혼합액은 5T 표준 probe를 장착한 Braun-Sonic 2000 U ultrasonic generator(Braun Biotech, Allentown, PA, USA)를 이용하여 초음파 처리하여 제조하였으며, 이때 ultrasonicator의 작동 조건은 power setting +250, repeating duty cycle 0.3초, operation time 90초이었다.

**페놀화합물 및 과량의 surfactant의 첨가.** 전보<sup>7)</sup>의 보고와 같이 분리하여 상주대학교 식품공학과에 보관 중인 탄닌 유래

\*연락처

Phone: 82-054-530-5265; Fax: 82-054-530-5269

E-mail: yjcho@sangju.ac.kr

의 페놀화합물 중 (+)-catechin, (+)-gallic acid, procyanidin B3-3-O-gallate와 비교구로 BHT를 사용하여 emulsion에 100 ppm의 농도로 첨가하였으며 과량의 surfactant는 위와 같이 제조한 emulsion에 0~2%의 농도로 micelle의 형태로 첨가하였다.

**유화액 지방구의 크기 측정.** 유화액 지방구의 크기는 Horiba LA-900 laser scattering particle size analyzer(Horiba Instruments, Irvine, CA, USA)를 사용하여 측정하였다. 지방구의 직경은 1.3~1.4 μm 정도였고, 이 값은 실험이 진행되는 동안 변하지 않았다.

**Continuous phase의 분리.** Continuous phase의 분리를 위하여, 유화액을 원심분리기(Serv-all Model RC2-B, Newtown, CT, USA)를 이용하여 14,600×g로 10°C에서 30분간 원심 분리시킨 후, 상정액을 18 gauge needle을 가진 5 ml disposable syringe를 사용하여 continuous phase를 분리하였다.

**Phenol 함량 측정.** Total phenol 함량은 Dural과 Shetty<sup>8)</sup>의 방법에 준하여 측정하였다. 즉, 시료 용액 1 ml에 95% ethanol 1 ml와 증류수 5 ml를 가하여 잘 흔들어 준 후, 1N-Folin-ciocalteu 시약 0.5 ml를 가하여 발색시키고, 5분간 방치한 다음, 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 ml를 가하여 60분 동안 실온에서 방치시켰다. 방치 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 95% ethanol에 녹인 gallic acid를 사용한 표준 곡선에서 양을 환산하였다.

**Hydroperoxide의 측정.** Hydroperoxide는 Shanta와 Decker의 방법<sup>9)</sup>으로 정량 하였다. 유화액 0.3 ml에 isooctane/isopropanol (3:1, v:v) 용액 1.5 ml를 가한 뒤 10초간 Vortex mixer로 잘 혼합하는 과정을 3회 반복하고 1,460×g로 2분간 원심분리 시켰다. 원심분리 된 상정액을 0.2 ml 분리 한 후 methanol/butanol(2:1, v:v)용액 2.8 ml를 가하여 잘 섞어 주었다. 혼합액에 3.94 M ammonium thiocyanate 15 μl와 72 mM ferrous용액 15 μl를 넣어 발색시키고, 실온에서 20분간 방치한 뒤 510 nm에서 흡광도를 측정하였다. Hydroperoxide의 농도는 표준 곡선으로 환산하였다.

**Headspace aldehyde의 측정.** Headspace aldehyde는 Mancuso 등의 방법<sup>10)</sup>으로 headspace autosampler(Hewlett-Packard 19395A)를 장착한 gas chromatography(Shimadzu GC-17, Braintree, MA, USA)로 측정하였다. 이때 auto sampler의 조건은 sample loop와 transfer line 온도는 110°C, bath 온도는 55°C, pressurization 10초, venting 10초, 그리고 injection 시간이 1분이었다. Headspace aldehyde의 분리는 65°C에서 HP methyl silicone(DB-1) fused silica capillary column으로 분리되었다. 이때 injector 온도는 180°C이었고 flame ionization detector 온도는 250°C이었다.

**통계 처리.** 모든 실험은 3반복 시행하였고, 통계분석은 5% 유의 수준에서 Student's t-test<sup>11)</sup>를 행하였다.

### 결과 및 고찰

과량의 surfactant를 첨가하였을 때 corn oil-in-water emulsion에서 continuous phase의 surfactant micelle 및 phenol 함량 변화. 과량의 잉여 surfactant(0~2%)를 첨가한 경

Table 1. Particle size of oil droplet in emulsion with polyphenols

Phenol	Concentration of added Brij 700 (%)	Particle size (μm)
Control	0	1.335±0.364
	1	1.385±0.429
	2	1.436±0.536
(+)-Catechin	0	1.326±0.383
	1	1.421±0.504
	2	1.415±0.526
(+)-Gallic acid	0	1.301±0.368
	1	1.366±0.414
	2	1.387±0.422
Procyanidine B3-3-O-gallate	0	1.331±0.381
	1	1.339±0.389
	2	1.381±0.415
BHT	0	1.411±0.396
	1	1.425±0.473
	2	1.422±0.364

\*Initial concentration of phenol compound was 100 ppm.

우 Table 1에서와 같이 droplet의 particle size는 무 첨가구는 농도별로 1.301~1.411 μm 정도였고, 첨가된 surfactant의 양이 증가할수록 1.381~1.436 μm으로 커지는 경향을 나타내었다. 과량의 잉여 surfactant가 oil-in-water emulsion에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 emulsion에 과량의 surfactant(0~2%)를 첨가하고 continuous phase에 존재하는 surfactant micelle과 phenol 함량을 측정한 결과 Table 2와 같이 첨가되는 surfactant의 양이 증가할수록 continuous phase의 surfactant 농도도 높아지며 phenol 함량도 상대적으로 높아지는 것을 알 수 있었다. 이 같은 결과는 oil droplet을 둘러싸고 남은 과량의 surfactant가 micelle을 형성하고 있으며, 이때 첨가된 phenol의 일부가 micelle 안쪽에 함유되어 continuous phase로 이동한 것으로 판단된다. Cho 등<sup>12)</sup>은 과량의 surfactant가 oil에 첨가된 prooxidant인 ferric을 surfactant micelle 내부에 함유하고 continuous phase로 이동한다고 보고하였으며, 본 실험에서도 첨가된 phenol 성분의 일부가 이러한 과량의 surfactant micelle의 내부에 결합된 채로 continuous phase로 translation된 것으로 확인되었다.

**Corn oil-in-water emulsion의 산화에 미치는 Surfactant의 영향.** 과량의 surfactant가 corn oil-in-water emulsion에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 과량의 surfactant를 0~2% 농도로 emulsion에 첨가하고 hydroperoxide 함량을 측정한 결과 Fig. 1과 같이 첨가되는 surfactant의 함량이 높아질수록 생성되는 hydroperoxide의 함량은 낮아지는 것으로 측정되었다. Nuichi 등<sup>13)</sup>은 과량의 surfactant를 첨가한 salmon oil-in-water emulsion에서 emulsion층에서 생성된 hydroperoxide가 continuous phase로 translation되어 hydroperoxide의 함량이 낮아진다고 보고하였으며, 본 실험의 corn oil-in-water emulsion에서도 같은 결과를 나타내었다.

**Phenol성 물질이 첨가된 emulsion의 저장 기간 중 hydroperoxide의 생성에 미치는 surfactant의 영향.** 과량의 surfactant가 phenol성 물질이 첨가된 corn oil-in-water emulsion

Table 2. Concentration of phenol and surfactant in emulsion with polyphenols and exceed surfactant

Phenol	Concentration of added Brij 700 (%)	Concentration of Phenol in continuous phase (ppm)	Concentration of surfactant in continuous phase (%)
Control	0	0	0.87±0.12
	1	0	1.99±0.21
	2	0	2.96±0.18
(+)-Catechin	0	13.352±0.425	0.86±0.09
	1	17.084±0.330	1.96±0.21
	2	18.304±0.423	3.01±0.19
(+)-Gallocatechin	0	11.110±0.436	0.81±0.10
	1	13.039±1.453	1.92±0.11
	2	15.002±0.427	3.00±0.13
Procyanidine B3-3-O-gallate	0	7.342±0.524	0.82±0.11
	1	9.683±0.096	1.91±0.09
	2	14.904±0.382	2.89±0.08
BHT	0	3.112±0.351	0.83±0.10
	1	7.156±0.245	1.48±0.05
	2	9.883±0.157	2.77±0.09

\*Initial concentration of phenol compound was 100 ppm.

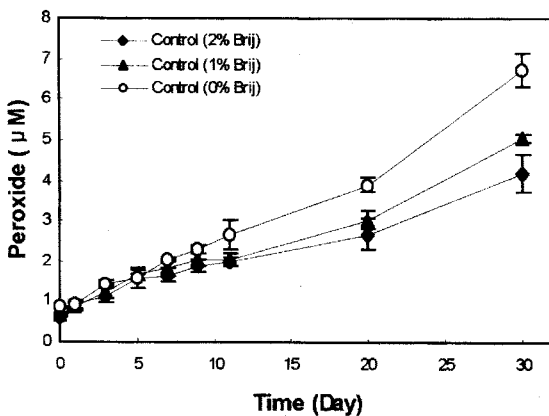


Fig. 1. Formation of lipid hydroperoxides in corn-oil-in-water emulsions without phenols.

\*Data points represent means (n=3)±standard deviation.

\*some error bars may lie within the data point.

의 hydroperoxide 생성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 30일 간 저장 기간별 hydroperoxide의 생성량을 측정된 결과 phenol 성 물질을 첨가하지 않은 대조구는 저장 10일경부터 hydroperoxide 함량이 증가하기 시작하여 저장 20일 이후 hydroperoxide 생성이 급격하게 상승을 나타내어 유도 기간이 20일까지인 것으로 판단되었다. (+)-Catechin이 100 ppm의 농도로 첨가된 emulsion의 경우 Fig. 2A와 같이 과량의 surfactant (0~2%)를 첨가한 실험구 공히 저장 30일째까지도 대조구와 비교하여 현저히 낮은 hydroperoxide 함량을 나타내었으며, surfactant 농도간 hydroperoxide의 생성은 크게 차이가 나지 않았다. 저장 20일째 대조구의 hydroperoxide 함량은  $3.893 \pm 0.183 \mu\text{M}$ 인데 비해 100 ppm (+)-catechin만 첨가된 emulsion에서는  $2.661 \pm 0.022 \mu\text{M}$ , 1% surfactant micelle 첨가 시에는  $2.598 \pm 0.057 \mu\text{M}$ , 2% surfactant micelle 첨가 시  $2.399 \pm 0.155 \mu\text{M}$ 로 비교적 낮은 hydroperoxide 함량을 나타내었으며, 첨가되

는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 hydroperoxide의 함량이 낮아지는 것을 알 수 있었다. (+)-Gallocatechin의 경우 Fig. 2B와 같이 (+)-catechin과 마찬가지로 과량의 surfactant(0~2%) 첨가한 실험에서 저장 30일째까지도 대조구와 비교하여 현저히 낮은 hydroperoxide 함량을 나타내었으며, surfactant 농도간 hydroperoxide의 생성은 다소 차이가 났다. 저장 20일째 대조구의 hydroperoxide 함량  $3.893 \pm 0.183 \mu\text{M}$ 에 비해 100 ppm (+)-gallocatechin만 첨가된 emulsion에서는  $2.822 \pm 0.057 \mu\text{M}$ , 1% surfactant micelle 첨가 시에는  $2.536 \pm 0.037 \mu\text{M}$ , 2% surfactant micelle 첨가 시  $2.288 \pm 0.094 \mu\text{M}$ 로 첨가되는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 hydroperoxide의 함량이 낮아지는 것을 알 수 있었다. Procyanidin B3-3-O-gallate의 경우 Fig. 2C와 같이 다른 phenol 물질과 마찬가지로 과량의 surfactant(0~2%) 첨가한 실험에서 저장 30일째까지도 대조구와 비교하여 현저히 낮은 hydroperoxide 함량을 나타내었으며, surfactant 농도간 hydroperoxide의 생성은 차이가 거의 없었으며, 첨가되는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 hydroperoxide의 함량이 낮아졌으나 그 폭은 매우 작았다. 비교구로 사용된 BHT의 경우 Fig. 2D와 같이 과량의 surfactant(0~2%) 첨가한 실험에서 저장 30일째까지도 대조구와 비교하여 현저히 낮은 hydroperoxide 함량을 나타내었으며, surfactant 농도간 hydroperoxide의 생성은 크게 차이가 났다. 저장 20일째 대조구의 hydroperoxide 함량  $3.893 \pm 0.183 \mu\text{M}$ 에 비해 100 ppm (+)-gallocatechin만 첨가된 emulsion에서는  $2.537 \pm 0.149 \mu\text{M}$ 이었다. 또한 1% surfactant micelle 첨가 시에는  $2.281 \pm 0.157 \mu\text{M}$ , 2% surfactant micelle 첨가 시  $1.807 \pm 0.096 \mu\text{M}$ 로 첨가되는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 hydroperoxide의 함량이 낮아지는 것을 알 수 있었으며, 첨가되는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 hydroperoxide의 생성량은 크게 차이가 나는 것이 관찰되었다. 과량의 surfactant micelle과의 상호작용은 BHT에 의해 (+)-catechin, (+)-gallocatechin 및 procyanidin

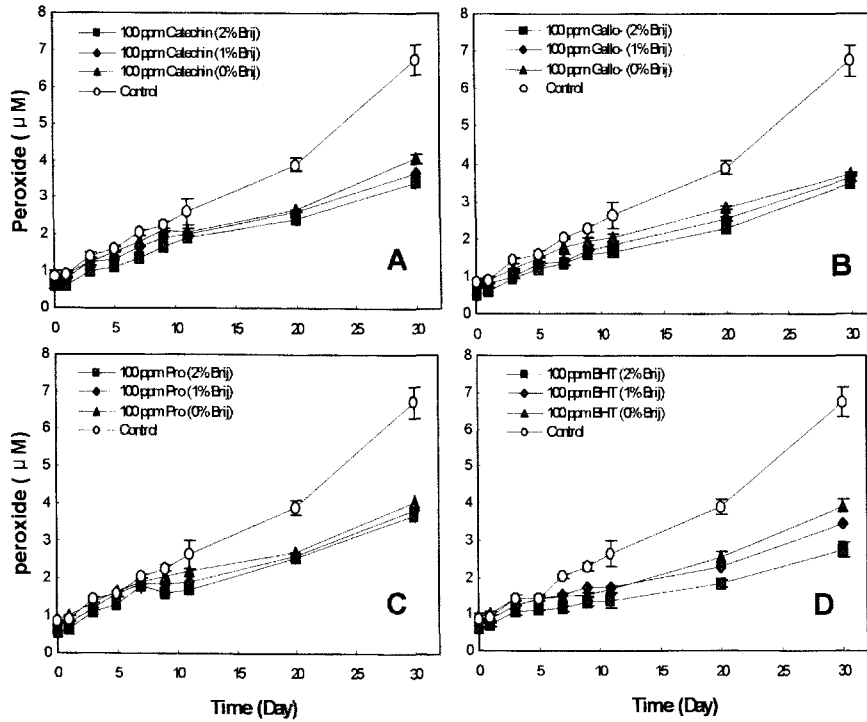


Fig. 2. Formation of lipid hydroperoxides in corn-oil-in-water emulsions containing phenols.

\*Data points represent means (n=3)±standard deviation.

\*some error bars may lie within the data point.

A: Catechin, B: Gallic acid, C: Procyanidin B3-3-O-gallate, D: BHT

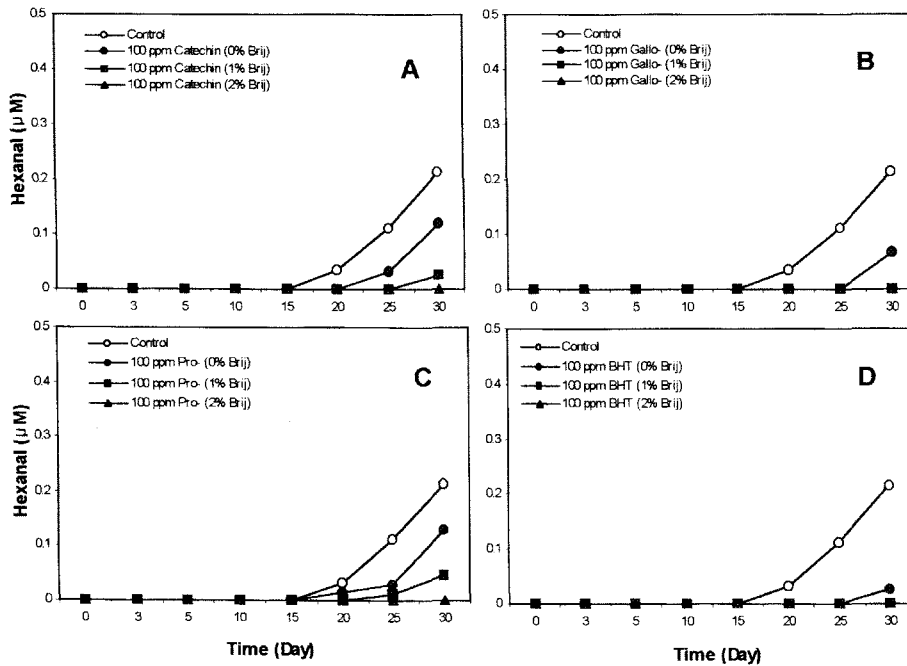


Fig. 3. Formation of headspace aldehyde in corn-oil-in-water emulsions containing phenols.

\*Data points represent means (n=3)±standard deviation.

\*some error bars may lie within the data point.

A: Catechin, B: Gallic acid, C: Procyanidine-3-O-gallate, D: BHT

B3-3-O-gallate와 비교하여 더 우수하였다. Cho 등<sup>12)</sup>은 emulsion에 첨가된 surfactant micelle에 의해 emulsion으로부터 continuous phase로 prooxidant의 전이가 활발히 일어나고, 이로

인해 대두유의 수중유적형 유화액에서 hydroperoxide의 농도가 낮아진다고 보고하였다. 또한 Nuichi 등<sup>9)</sup>은 유화액에 첨가된 surfactant micelle에 의해 continuous phase로 hydroperoxide의

전이 일어나고 이로 인해 유화액의 산화가 지연된다고 보고하였다. 본 실험결과로 보아 emulsion에 첨가된 과량의 surfactant micelle이 phenol성 물질의 solubility를 높여 주어 emulsion droplet interface에서 phenol성분의 역할을 더욱 높여 주는 역할을 하는 것으로 판단이 되었으며, 또한 이미 생성된 hydroperoxide는 continuous phase로 translation 시킴으로서<sup>6)</sup> emulsion 부위의 oil droplet의 산화에 영향을 미치지 못하게 하기 때문에 판단되었고, 이로 인해 emulsion의 산화가 지연될 것으로 추측하였다.

**Phenol성 물질이 첨가된 emulsion의 저장 기간 중 headspace hexanal의 생성에 미치는 surfactant의 영향.** Phenol성 물질이 첨가된 corn oil-in-water emulsion에서 과량의 surfactant micelle 첨가가 headspace hexanal 생성에 미치는 영향을 살펴본 결과 Fig. 3과 같이 첨가되는 surfactant양이 높아질수록 생성되는 hexanal의 양도 매우 작음을 관찰할 수 있었고, 무첨가군인 대조군의 유도 기간은 15일이었으나 (+)-catechin, (+)-galocatechin, procyanidine B3-3-O-gallate 및 BHT 첨가구는 각각 20일 또는 25일로 길어져 산화 억제 효과가 뛰어난 것을 알 수 있었다. 첨가되는 surfactant micelle의 농도가 높아질수록 headspace hexanal의 함량이 낮아지는 것을 알 수 있었으며, phenol성 물질 및 surfactant 무첨가군인 대조구가 저장 20일째부터 0.034  $\mu\text{M}$ 의 hexanal이 검출되었고 phenol성 물질은 첨가하였으나 과량의 surfactant를 첨가하지 않은(0% 첨가군) 실험군이 저장 20일째는 hexanal이 검출되지 않았으나 저장 25일째부터 hexanal이 검출되었다. (+)-Galocatechin, BHT 첨가구의 경우, 1%의 과량의 surfactant micelle의 첨가로 저장 30일째까지 hexanal이 전혀 검출되지 않았으며, (+)-catechin과 procyanidin B3-3-O-gallate도 2% surfactant 첨가 시에 저장 30일 동안 hexanal이 검출되지 않아 첨가 농도간 차이는 크게 났으며, 첨가되는 surfactant양이 1~2%로 높아질수록 산화억제 효과가 크게 나타나는 것으로 확인되었다. Cho 등<sup>5,12)</sup>과 Nuichi 등<sup>6)</sup>은 과량의 surfactant micelle이 첨가된 emulsion에서 hydroperoxide의 농도가 낮아지며, 이로 인해 산화억제가 일어나 headspace aldehyde의 농도도 낮게 측정된다고 보고하였으며 본 실험에서도 유사한 결과를 얻었다.

## 참고문헌

1. Deman, J. M. (1990) In *Lipids in Principles of Food Chemistry*

- (2nd ed.) Marcel Dekker Inc., New York. pp. 507-512.
2. McClements, D. J. and Decker, E. A. (2000) Lipid oxidation in oil-in-water emulsions: Impact of molecular environment on chemical reactions in heterogeneous food systems. *J. Food Sci.* **65**, 1270-1282.
  3. Silvestre, M. P. C., Wilailuk, C., Brannan, R. G., McClements, D. J. and Decker, E. A. (2000) Ability of surfactant head group size to alter lipid and antioxidant oxidation in oil-in-water emulsions. *J. Agric. Food Chem.* **48**, 2057-2061.
  4. Weiss, J., Coupland, J. N. and McClements, D. J. (1996) Solubilization of hydrocarbon droplets suspended in a nonionic surfactant solution. *J. Phys. Chem.* **100**, 1066-1071.
  5. Cho, Y. J., McClements, D. J. and Decker, E. A. (2002) Ability of surfactant micelles to alter the physical location and reactivity of iron in oil-in-water emulsion. *J. Agric. Food Chem.* **50**, 5704-5710.
  6. Nuchi, C. D. Hernandez, P., McClements, D. J. and Decker, E. A. (2002) Ability of lipid hydroperoxides to partition into surfactant micelles and alter lipid oxidation rates in emulsions. *J. Agric. Food Chem.* **50**, 5716-5721.
  7. Cho, Y. J. (2000) Isolation of 3-galloylprocyanidin B3, a glucosyltransferase inhibitor from the Korean green tea leaves, *Agric. Chem. Biotechnol.*, **43**, 273-276.
  8. Dural, B. and Shetty, K. (2001) The stimulation of phenolics and anti oxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed anise root extract. *J. Food Biochem.* **25**, 361-377.
  9. Shanta, N. C. and Decker, E. A. (1994) Rapid, sensitive, iron-based spectro photometric methods for determination of peroxides values of food lipids. *J. AOAC* **77**, 421-424.
  10. Mancuso, J. R., McClements, D. J. and Decker, E. A. (1999) Ability of iron to promote surfactant peroxide decomposition and oxidize alpha-tocopherol. *J. Agric. Food Chem.* **47**, 4146-4149.
  11. Snedecor, G. W. (1989) In *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Ames, IA. pp. 224-231.
  12. Cho, Y. J., Chun, S. S. and Decker, E. A. (2002) Effect of surfactant micelles on lipid oxidation in oil-in-water emulsion containing soybean oil. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **34**, 770-774.

---

**Effect of Surfactant Micelle on Lipid Oxidation in Corn Oil-in -Water Emulsion with Phenol Compounds**

Young-Je Cho\*, Byung-gyu Kim and Sung-Sook Chun<sup>1</sup> (*Department of Food Engineering, Sangju National University, Sangju 742-711, Korea; <sup>1</sup>Department of Food Science & Technology, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea*)

**Abstract:** The purpose of this research was to determine the effect of phenol compounds from green tea leaves and surfactant micelles on lipid oxidation in corn oil-in-water emulsion (O/W). The concentration of phenol and surfactant in continuous phase of the O/W with exceed Brij 700 and phenol compounds was measured. The particle size of O/W with phenol (100 ppm) increased with increasing added exceed surfactant (0~2.0%) and the concentration of surfactant and phenols in the continuous phase higher than these of control. Lipid oxidation rates, as determined by the formation of lipid hydroperoxides and headspace hexanal, in the O/W emulsions containing phenol compounds (100 ppm) and exceed surfactant (0~2.0%) decreased with increasing concentration of exceed surfactant. The ability of the phenol compounds and exceed surfactant to inhibit hydroperoxide and headspace hexanal producing as lipid oxidation in O/W was BHT>procyanidin B3-3-O-gallate > (+)-galocatechin > (+)-catechin and 2% > 1% > 0% of exceed surfactant. These results indicate that phenol compounds and exceed surfactant could alter the physical location of hydroperoxide in O/W.

---

Key words: phenol, emulsion, oxidation, surfactant micelle

\*Corresponding author