

모발 및 피부 개선의 오존화 올리브 오일 생산에 대한 안전성에 관한 연구

박선이[†]

창신대학교 미용예술학과

(2015년 8월 31일 접수; 2015년 8월 31일 수정; 2015년 9월 2일 채택)

The Study On Safety of Olive Oil Production Ozonized of Hair and Skin Improvement

Sun-Yee Park[†]

*Dept. of Cosmetic Arts, Changshin University, 262, Paryong-ro,
MasanHoiwon-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do, Korea*

(Received August 31, 2015; Revised August 31, 2015; Accepted September 2, 2015)

요약 : 본 연구는 부작용 없고 문제성 두피 및 피부개선 등에 효과가 좋지만 온도와 습도에 민감한 오존크림을 일정한 과산화물가와 방전관 내구성 안정적인 생산을 위한시스템을 개발하고자 한다. 더 나아가 올리브 오일과 오존과 반응시켜 제조하는 기술에 적용하고자 한다. 오존화 올리브 오일의 과산화물가가 1200 meg/kg 넘을 경우 미생물 살균에는 좋으나 두피 및 피부에 과민반응을 보이기 때문에 위험을 최소화하여 생산되도록 하는 것이 본 연구 및 실험의 목적이다. 그리고 안정된 생산을 위하여 제조 장치중에 방전관의 내구성도 실험하였다. 그 실험 결과 오존화 올리브오일의 과산화물가가 1300 meg/kg 로 적정하게 측정되었고, 방전관도 안정된 결과를 보였다.

주제어 : 오존화 올리브 오일, 과산화물가, 방전관, 두피, 피부

Abstract : This Purpose of this study is to develop a system for stable production without troubling side effects, scalp and skin, and sensitivity to temperature and humidity, but the ozone-cream at a constant effective value and the durability of peroxide safe discharge tube. Furthermore, olive oil and ozone is reacted with the wish to apply to the manufacturing technology. If peroxide value of ozonized olive oil exceeded 1200 meg/kg, there may be microbial disinfection. However, to be produced with a minimum of risk because they look to the scalp and skin sensitization is the purpose of the present study. And also the durability of the discharge tube was tested during the production unit for stable production. And the experimental results, Peroxide value of the ozonized olive oil was measured to less than 1300 meg/kg, also it showed a stable result of the discharge tube.

[†]Corresponding author
(E-mail: psy@cs.ac.kr)

Keywords : ozonized olive oil, Peroxide value, discharge tube, scalp, skin

1. 서론

오존은 불안정한 가스로서 화학적으로 매우 활성이 높아서 물 속의 박테리아나 바이러스, 곰팡이균 및 인체에 해로운 유기물질(유기용매, 농약, 중금속 성분) 등을 공격하여 이들과 화학 반응을 일으켜 산화시킨다. 이러한 성질을 이용하여 물을 깨끗하고 살균된 상태로 만들게 된다. 오존은 염소보다 수백 배나 빠른 살균능력을 가지고 있으며, 수중에서도 종래의 염소계 살균제 보다 7배의 살균력을 보유하면서도 잔류성이 없는 무공해 물질이다. 사용되고 남은 오존가스 자체는 서서히 산소로 완전 분해되어 버리므로 해가 없다.

이전 본 실험 논문에서 오존의 살균력 실험에서 미생물 살균력 테스트는 주요 미생물 5종(대장균, 살모넬라균, 포도상구균, 비브리오균, 병원성 대장균 O-157)을 대상으로 오존수제조장치의 오존수로 5분 접촉 후 개체수를 확인하여 모두 살균되었음을 확인 하였다[1-3]. 오존은 자외선을 흡수하고, 생물의 생존에 중요한 역할을 하는 강한 산화력으로 살균, 탈색, 탈취에 뛰어난 능력을 발휘하여 수 처리, 식품, 의료 등에 광범위하게 이용된다. 오존은 오존기체 자체를 사용하기도 하지만, 물에 오존을 혼합시킨 오존수를 주로 사용하고 있다[4-6].

오존을 기체 상태로 사용하거나 물에 용해하여 사용하더라도 오존을 장시간 가두어 두기가 곤란하여 오존의 살균 기능을 충분히 발휘할 수 있는 제품이 개발되고 있지 못한 실정이다. 일부 맞사지 크립 등에 오존을 포집시켜 피부질환을 치료하려는 시도가 있기는 하였지만, 친수성 재료로부터 오존은 쉽게 탈출하여 공기 중에 방출되므로 이 또한 오존의 기능을 충분히 사용할 수 없는 단점이 있었다[7,8]. 두피 및 피부의 피지선에서 발생하는 세균감염 질환 또는 모낭에 발생하는 염증성 질환일 뿐만 아니라 스트레스 및 남성 호르몬의 영향을 받아 지속적이고 반복적으로 발병하는 만성 질환으로 지속적인 관리와 치료가 필요하다. 문제성 두피 피부를 치료 및 관리하는 목적은 여드름 등 세균감염 병변으로부터 외관상의 아름다움을 유지하고 흉터를 줄이기 위한 것과 여드름이 대인관계와 정서적으로 삶의 질에

영향을 주기 때문에 연고 외용제 등을 비롯한 의약품들은 치료제로서 매우 효과적이지만, 동시에 약물에 의한 부작용이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 세계적으로 항균 효과가 좋고 문제성 두피 및 피부 예방과 완화 및 치료제의 개발에 안전성이 확보된 천연물을 이용하려는 노력이 활발하게 진행되고 있다.

다양한 피부질환을 가진 사람들은 그 치료의 과정에서 고통을 받고 있으며, 부작용, 방부제, 스테로이드 등이 없는 안전하며 신속히 치료 또는 개선되는 제품을 원하고 있다. 이에 착안하여 본 기술에서는 올리브 오일과 오존 버블을 장시간 접촉시켜 오존화 올리브 오일을 제조하는 장치기술 및 그 방법을 제시하고자 한다. 그 동안 오존수의 뛰어난 효과에도 불구하고 고농도의 오존수 제조가 어렵고[9-11], 장치가 고가이며 주로 대형 시설을 중심으로 개발되어 실생활에 직접적으로 사용하는데 한계가 있다[12-15]. 따라서 본 연구는 부작용 없고 문제성 두피 및 피부 개선 등에 효과가 좋지만 온도와 습도에 민감한 오존크림을 일정한 과산화물과 방전관 내구성 안정적인 생산을 위한시스템을 개발하고자 한다.

2. 실험

2.1. 시료 및 기기

본 실험에서 사용한 올리브 오일은 제일제당의 엑스트라 버진의 올리브 오일을 사용하였으며 제조장치는 (주)참좋은우리에서 직접 개발한 장치를 사용하였다.

2.2. 과산화물가 실험 및 측정 방법

초기 올리브오일 충전량은 400 ml로 설정하였으며, 10°C 이내의 환경조건에서 168시간(1주일) 동안 제조공정이 진행되었다. 본 시험에 해당하는 측정치는 제조공정이 완료된 오존크림의 배출량으로 산출하였으며, 메스실린더를 이용하여 배출되는 부피(ml)의 양을 측정하였다.

2.2.1. 과산화 물가 실험 시료

전분시액 1g을 증류수 200 ml를 가열하여 녹

인 후 방치한다. 그리고 포화요오드화칼륨용액 25g을 증류수 10 ml을 준비한다. 초산과 클로로포름용액 및 티오황산나트륨과 유지 1g을 준비한다.

2.2.2. 과산화 물가 실험 방법

먼저 250 ml 공전 삼각 플라스크에 시료 약 0.2 ~ 0.3g, Chloroform 10 ml를 넣고 천천히 흔들며 주면서 용해한다. 그리고 용액이 완전히 투명하게 되도록 용해시키며, 산패가 진행된 유지의 경우에는 시료 채취량을 1g 보다 적게 한다. 여기에 15 ml 빙초산과 KI 분말 1g을 가하여 1분간 흔들어준다. 시료에 KI 분말을 가하면 산화물이 KI와 반응하여 I_2 가 유리되므로 유리된 I_2 양을 티오황산나트륨 용액으로 적정한다. 그리고 5분간 암소에 방치한다. 다음으로 75 ml 증류수를 가하여 급격히 흔들어 준 뒤 1% 전분용액을 지시약으로 하여 5 ~ 6 방울정도 떨어뜨린 다음 N/100-티오황산나트륨으로 적정하여 요오드양을 측정한다. 색은 청남색에서 무색으로 변한다. 병행하여 공시험을 행한다. 그리고 바탕시험에 소요되는 0.01N-Na2S2O3 는 1 ~ 3 방울정도이며, 바탕 시험값이 클 경우에는 사용한 시약류에 문제가 있으므로 다시 만들 필요가 있다. 그리고 과산화물가를 계산한다.

과산화물가(meq/kg) 계산식은 다음과 같다.

$$\frac{\text{티오황산나트륨적정량}(ml) - \text{공시험티오황산나트륨소비량}(ml) \times \text{티오황산나트륨역가}}{\text{검체의 채취량}(g)} \times 10$$

다음의 Table 1.은 과산화 물가 측정을 위한 예비 측정값이다.

Table 1. Peroxide values measurement of ozonized olive oil

peroxide values measurement of ozonized olive oil			
temoerature (°C)	humidity (%)	times	peroide values
13°C	10%(±5)	24	110meq/kg
13°C	10%(±5)	96	580meq/kg
13°C	10%(±5)	24	120meq/kg
13°C	10%(±5)	168	920meq/kg

2.2. 방전관 내구성 실험 방법

먼저 시료의 초기 오존발생량을 측정한다. 그리고 15일동안 일정 조건으로 시료를 운전한 뒤 15일째에 오존발생량을 측정한다.

운전 조건은 정격은 233.2 (V) ~ 60 (Hz)하고 주위온도는 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 로 한다. 동작주기는 연속 동작으로 하고 이외의 조건은 실험조건을 제시한 상태로 운전한다. 그 다음으로 오존발생량 측정 후 내전압시험을 진행한다. 내전압 조건은 시험전압이 3 000V이고 시험시간은 60초로 하고 시험부위는 전원부와 방전관 외관으로 한다. 판정기준은 절연파괴가 없는 것이다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 과산화물가 실험 및 측정결과

과산화물가측정은 Table 2의 오존가스의 유입 유량에 따른 올리브 오일-오존의 접촉 혼합에 의한 적정량의 오존을 구하는데 있다. 과산화물가가 1200 meq/kg 넘을 경우 미생물 살균에는 좋으

Table 2. Peroxide values measurement of ozonized olive oil

species	measurement			
	samples(g)	volume(ml)	values(meq/kg)	result(meq/kg)
과산화물가	0.251 4	34.45	1368	1350
	0.301 9	40.25	1331	
	0.204 3	27.50	1343	
	0.250 9	34.30	1365	
	0.308 6	41.85	1354	
	0.204 4	27.80	1357	

나 두피 및 피부에 과민반응을 보이기 때문에 위험을 최소화하여 안정되게 생산되어야 한다 [16,17].

다음은 과산화 물가의 측정 값이다.

Table 2에서 과산화 물가를 측정한 결과 평균 1300 meq/kg로 나타나 정정치인 1200 meq/kg 보다 약간 초과하였으나 이는 올리브 오일이 오존과 잘 결합되어 유해 미생물을 잘 살균할 수 있는 조건을 가지고 있다고 볼 수 있다. 살균 효과 면에서는 탁월한 효능을 가진다.

3.1. 방전관 내구성 실험 측정결과

다음의 Fig. 1.은 방전관의 내구성 실험에 사용된 장치이다.

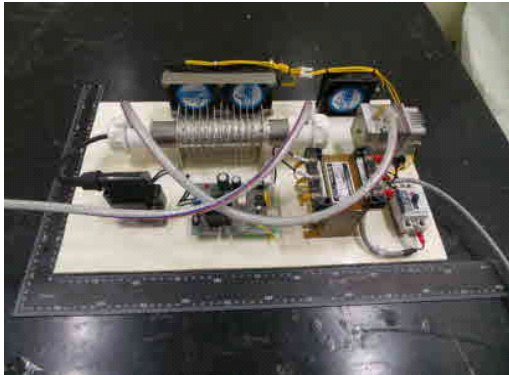


Fig. 1. discharge tube unit.

방전관의 내구성 시험결과는 다음과 같다.

Table 2. Test result(Ozone concentration measurements before and after test)

species	ozone concentration(ppm)	
	1day	15 day
durability of discharge tube	142.6	144.9

Table 3. Test result of High voltage test after 15 days

species	withstanding voltage	
	voltage(V)	result
durability of discharge tube	3 000	no dielectric breakdown

Table 3에서 나온 결과로 실험에 대한 방전관 내구성 안정성평가에서 절연파괴 없음으로 안전한 상태에서 오존화 올리브 오일을 생산하였다.

4. 결론

1. 오존화 올리브 오일의 과산화물가가 1200 meq/kg 넘을 경우 미생물 살균에는 좋으나 두피 및 피부에 과민반응을 보이기 때문에 위험을 최소화 하여 생산되도록 하는 것이 본 연구 및 실험의 목적이다. 그리고 안정된 생산을 위하여 제조장치중에 방전관의 내구성도 실험하였다. 그 실험 결과 오존화 올리브오일의 과산화물가가 1300 meq/kg 로 적정하게 측정되었다.
2. 방전관 내구성 안정성평가에서 절연파괴 없음으로 안전한 상태인 것을 확인하였다.

References

1. D. S. Kim, The Study on the Development of Ozone Water Diffusion Device by Ozonated Olive Oil Mix Ratio that will Increase, *J. of Korean Oil Chemists' Soc.*, **31**, 688(2014).
2. J. Staehelin, and Hoigné, Decomposition of Ozone in Water: Rate of Initiation by Hydroxide Ions and Hydrogen Peroxide, *Environ. Sci. Technol.*, **16**, 676(1982).
3. Staehelin, J. and Hoigné, Decomposition of Ozone in Water in the Presence of Organic Solutes Acting as Promoters and Inhibitors of Radical Reactions, *Environ. Sci. Technol.*, **19**, 1206(1985).
4. T. Bruce Stanley, Electrolytic Ozone Generation and Its Application In Pure Water Systems, 12th Ozone World Congress, San Francisco (1993).
5. C. Hubele, and H. Sontheimer, Adsorption and biodegradation in activated carbon filters treating preozonated humic acid, Proc. of the 1984 Speciality Conf. in Environ. Eng., New York, ASCE (1984).

6. W. Kuhn, H. Sontheimer, L. Steiglitz, D. Maier, and R. Kurz, Use of ozone and chlorine in water utilities in the Federal Republic of Germany, *J. AWWA*, **70(6)**, 326(1978).
7. H. S. Park, H. J. Oh, W. J. Kim, J. W. Kang, Characterization of Raw Water for the Ozone Application by Measuring Ozone Consumption Rate, IOA, 14th Ozone World Congress (1999).
8. H. J. Oh, W. J. Kim, C. S. Gee, S. H. Kim, Optimization of Ozone Dosage in Preozonation Process, 12th IWA - ASPAC Conference (2000).
9. APHA, AWWA and WEF, Standard Methods for the examination of water & wastewater, M. A. N. Franson(ed.), Port City Press, Baltimore (MA) (2005).
10. C. W. K. Chow, F. Fitzgerald, L. Sutherland-Stacey, R. Dexter, R. Fabris, and M. Drikas, Applications of UV/Vis spectrometry in Drinking Water Quality Management, In proceedings 'Australian Water Association '2nd Annual Water Industry Engineers and Operators (SA) Conference', Adelaide, Apr. 4, (2006).
11. P. M. Gy, Sampling for analytical purposes, Wiley VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany (1998).
12. F. Hammes, etc., Mechanistic and kinetic evaluation of organic disinfection by-product and assimilable organic carbon (AOC) formation during ozonation of drinking water, *Water Research*, **40(12)**, 2275(2006).
13. J. Hoigné and H. Bader, Characterisation of water quality criteria for ozonation processes. Part 2: Lifetime of added ozone, *Ozone: Science & Engineering*, **16**, 121(1994).
14. E. Huber, and M. Frost, Light scattering by small particles, *Journal of Water Supply: Research and Technology- Aqua*, **47**, 87(1998).
15. G. V. Korshin, C.-W. Li and Benjamin, M. M., The decrease of UV-absorbance as an indicator of TOX formation, *Water Research*, **31(4)**, 946(1997).
16. G. Langergraber, N. Fleischmann, and F. Hofstaedter, A multivariate calibration procedure for UV/Vis spectrometric quantification of organic matter and nitrate in wastewater, *Water Science and Technology*, **47(2)**, 63(2003).
17. C.W. Li, G.V. Korshin and M. M. Benjamin, Monitoring DBP formation with differential UV spectroscopy, *J. AWWA*, **90(8)**, 88(1998).