Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal 28(6): 387-393 (2013)
http://dx.doi.org/10.7841/ksbbj.2013.28.6.387

연구논문

# 양파 껍질 추출물을 함유한 안면 마스크 팩의 주름 개선 효과

전수민[1], 최문희[2], 이용조[2], 신현재[1,2]*

# Anti-wrinkle Effect of Facial Mask Pack Containing Oinon (*Allium cepa*) Skin Extracts

**Soo-Min Jeon[1], Moon-Hee Choi[2], Yong-Jo Lee[2], and Hyun Jae Shin[1,2]***

접수: 2013년 10월 3일 / 게재승인: 2013년 11월 1일
© 2013 The Korean Society for Biotechnology and Bioengineering

**Abstract:** In this study, the domestic onion skin has been used to investigate the anti-wrinkle effect of the ethanolic extract. The onion skin has been known to contain a large amount of antioxidant including quercetin. Solvent extraction by 80% ethanol was carried out of the onion skin. The high amount of quercetin have been identified using HPLC as a bioactive compound. The extraction yield of the quercetin increased according to temperature up to 80°C. Two different antioxidant assays (DPPH and ABTS) were performed to determine the free-radical scavenging activity of onion skin extracts. The antioxidant activities ($EC_{50}$ of DPPH) of the vitamin C and the onion extracts were 2.2 and 5.09 μg/mL, respectively. The results of ABTS tests were 2.33 (of vitamin C) and 2.40 μg/mL (of the onion extracts), respectively. In a clinical study, a panel of 10 female volunteers between the ages of 30 and 40 (mean age: 42 years) was given a mask pack containing 1% of this extracts for 4 weeks. It was shown that a highly significant reduction in the deep and moderate wrinkled was obtained with those treated with this onion extracts as compared to the control group. The reduction in deep wrinkles increased with time. Eye wrinkle were reduced statistically significant ($p<0.05$). The application of the proper topical cream and mask pack containing onion skin extracts has therefore shown to be effective enhancing anti-wrinkle activities.

**Keywords:** Anti-wrinkle, *Allium cepa*, Onion skin, Antioxidant, Facial mask pack

[1]조선대학교 산업대학원 미용향장학과
[1]Department of Beauty and Cosmetology, Graduate School of Industry, Choson University, Gwangju 501-759, Korea

[2]조선대학교 화학공학과
[2]Department of Chemical & Biochemical Engineering, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea
Tel: +82-62-230-7518, Fax: +82-62-230-7226
e-mail: shinhj@chosun.ac.kr

## 1. 서론

양파 (*Allim cepa L.*)는 다양한 약리학적 기능 성분을 함유하고 있는 생물소재로 알려져 있으며, 특히 항산화적 특성으로 식품 및 미용향장 소재로 주목받고 있다 [1]. 우리 식생활에서 음식으로 섭취되고 있는 양파는 신경퇴행성 장애, 암, 백내장 형성, 궤양의 위험을 줄이고 골다공증과 관련된 증상의 감소, 혈관 및 심장 질환의 예방에도 효과가 있다 [2]. 양파껍질은 보통 음식 폐기물로 인식되어 버려지고 있는데 건조된 양파껍질에는 항산화제로 작용하는 flavonoid 배당체 등이 있는 것으로 알려져 있다 [3]. 이들 flavonoid 배당체들은 간 보호 효과, 면역 향상 가능성, 항감염, 항스트레스, 항암 등과 같은 약리성분이 있으며, 항산화 효과와 항돌연변이성 효과도 보고되었다 [4]. 양파에 함유되어 있는 주요 생리적 구성 성분은 flavonoid, phenolic acid, cepanes, thiosulfinates 및 anthocyanins로 이루어져 있으며, 특히 껍질부위에 항산화 활성을 나타내는 flavonoid 배당체 등이 다른 부위보다 더 높게 함유되어 있다 [5]. 지금까지 알려진 양파의 flavonoids 화합물은 quercetin, isorhamnetin과 kaempferol 같은 당유도체 16가지가 분리, 동정되었는데 그 중 양파에 함유되어 있는

quercetin은 quercetin 4'-glucoside, quercetin 4',7-diglycoside, quercetin 3,7-diglycoside, quercetin 3,4'-diglycoside, quercetin aglycone, isorhamnetin monoglycoside, kaempferol monoglycoside 등이 있으며, 이 중 80% 이상이 quercetin diglycoside, quercetin monoglycoside, quercetin aglycone으로 구성되어 있는 것으로 보고되었다 [6]. 양파는 flavonol 중 quercetin의 함량이 가장 높은데 quercetin은 양파 육질부분 보다 양파껍질에 함량이 더 높은 것으로 보고되었다 [7].

피부의 주름은 세포 노화과정으로부터 기인하는 생리적 현상으로 생체 내에서 활성 질소종 (reactive nitrogen species, RNS), 활성 산소종 (reactive oxygen species, ROS)과 같은 물질의 생성으로부터 발생한다. 활성산소 (oxygen free radical)는 호흡하는 산소와는 다른 불안정한 상태에 있는 산소로 과산화수소 (hydrogenperoxide, $H_2O_2$),하이드록시 라디칼 (hydroxylradical, OH), 슈퍼 옥사이드 (superoxide, $O_2^-$),일중항 산소 (singlet oxygen, $^1O_2$) 등이 있으며, 큰 범위에서는 생체 성분과의 반응으로 유래된 peroxy radical (ROO), alkoxyl radical (RO), hydroperoxide (ROOH) 및 hypochlorous acid (HOCI) 등을 포함한다 [8]. 활성산소는 자외선, 대기오염, 화학물질, 스트레스 등에 의해 사람 몸 속에서 과잉 생산된 산소로부터 산화작용을 일으켜 세포막, DNA 등의 세포구성체를 손상시키고 여러 아미노산을 산화시켜 단백질의 기능을 저하시키며, 당의 산화분해 등을 일으켜 돌연변이나 암의 원인, 또는 각종 질병과 피부주름의 생성원인이 되는 것으로 알려져 있다 [9].

이와 같은 활성산소를 억제 또는 제거하는 효과가 있는 항산화제를 활용하면 다양한 미용제품의 개발이 가능하며, 천연 화장품 소재로서 양파 추출물의 superoxide anion radical의 소거활성과 같은 항산화 효과에 대한 연구들이 보고되고 있으나, 현재 양파껍질 추출물과 피부주름 개선에 관한 연구는 거의 없는 실정이다 [10]. 따라서 본 연구에서는 화장품 원료로서 사용 가능한 양파껍질 추출물의 항산화능을 확인하고 양파껍질 추출물을 이용한 마스크 팩과 리플리카 (replica)를 이용하여 피부의 주름 개선 효과를 임상적으로 확인하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 실험재료 및 추출

#### *2.1.1. 용매추출*

본 실험에 사용한 양파는 전남 무안군에서 2011년에 생산된 것을 수집하여 사용하였으며, 양파껍질을 세척하고 양파껍질 외피에 있는 불순물을 제거한 후 8등분으로 세절하여 상온에서 24시간 자연건조 후 사용하였다. 재료에 존재하는 천연물질의 파괴를 최소화하기 위하여 자연 건조 시 그늘에서 건조를 수행하였으며, 추출에 사용할 때 분쇄되지 않은 상태에서 여과지에 담아 추출을 수행하였다. 용매 추출의 경우 자연 건조된 양파껍질 50 g을 80% ethanol 5 L에 온도 40°C, 60°C, 80°C의 변화를 주어 120분 동안 추출하였으며, 각 3회 씩 반복 실험하였다. 추출한 후 회전식 증류장치 (Rotavapor R II, BUCHI, SWITZERLAND)로 농축하여 4°C에 보관하여 시료로 사용하였다. 초음파 추출의 경우 자연 건조된 양파껍질 50 g을 80% ethanol 5 L에 초음파기 (SONIMEDI)를 사용하여 120분간 80°C에서 추출하였으며, 각 3회 반복 실험하였다.

**Table 1.** HPLC conditions for quercetin analysis

| Items | Conditions |
|---|---|
| Instrument | HPLC (SHIMADZU, Japan) |
| Column | Xbridge™COSMOSILC18-MS-II, 250 mm × 4.6 mm |
| Detector | UV-Vis Spectrophotometer |
| Mobile phase | (A) 1.0% Phosphoric acid (B) Acetonitrile, 2% (B) at time 0 min and linear gradient to 15% (B) at time 15 min |
| Flow rate | 1.0 mL/min |
| Column temp. | 50°C |
| Injection olume | 5 μL |

### 2.2. Quercetin 함량 분석

양파껍질 추출액에 함유되어 있는 quercetin의 함량은 고속액체크래마토그래피 (high performance liquid chromatography, HPLC)를 사용하여 분석하였으며, HPLC의 분석조건은 Table 1과 같다. Quercetin에 대한 표준품 (Sigma, USA)을 온도별로 조제하고 비교·분석하여 온도에 따른 quercetin의 변화여부를 판단하였으며, HPLC 면적값을 통하여 표준곡선을 구하고, 이를 이용하여 추출물의 quercetin 함량을 분석하였다. 모든 실험은 3회 이상 반복 실험하였고, 평균과 표준편차를 계산 후 그 결과를 비교하였다.

### 2.3. 양파껍질 추출물의 항산화 활성

#### *2.3.1. DPPH radical 소거능 측정*

각 시료의 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, Sigma, USA) radical에 대한 소거효과를 측정하였다. 95% 에탄올에 용해시킨 0.1 mM DPPH 1.5 mL와 각각의 추출물 1.5 mL를 vortex로 혼합하여 30분 동안 암소에 방치한 다음 UV-Visible spectrophotometer (SCINCO, Seoul, Korea)를 사용하여 517 nm에서 흡광도로 측정하였다.

추출물의 DPPH에 대한 소거능 ($EC_{50}$)은 용매만을 사용한 대조군의 흡광도를 50% 감소시키는데 필요한 농도로 나타내었으며, 제거효과의 비교를 위한 대조구로 천연항산화제인 ascorbic acid (Sigma, USA)와 gallic acid (Sigma, USA)를 사용하였다.

#### *2.3.2. ABTS radical 소거능 측정*

ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)) scavenging activity는 증류수에 용해한 ABTS 7.0 mM에 증류수에 용해한 potassium persulfate 2.45 mM을 1:1로 넣고 12~16시간 동안 암소에 방치하고 radical stock solution은 730

nm에서 흡광도 값이 0.70(±0.02)이 되도록 흡광계수를 조절하여 PBS (pH 7.4)로 희석하였다. 희석된 용액 3 mL에 농도별로 제조된 sample 20 μL씩을 가하여 15분 동안 방치 후 흡광도를 측정하였다.

### 2.4. 임상실험 대상자

본 실험의 피험자들은 30~40대의 전라남도 광주시에 거주하는 여성으로 제외기준에 포함되지 않는 10명을 대상으로 하였으며, 임상실험에 참여하기 전 참가 동의서를 작성하였다. 피험자들은 피부에 주름이 생성되기 시작하였거나 생성된 자들로 본 실험에 참여하기 전 주름 개선에 대한 기능성 화장품의 사용이나 미용성형 외과적 처치를 받은 지 3개월이 경과한 자들로 임상기간 내에는 주름 개선 기능의 화장품을 사용하거나 피부과적 처치를 받지 않게 하였다.

### 2.5. 안면 마스크팩 화장품의 제조

피험자들을 동일한 환경의 조건을 만들고자 외부의 환경요인에 의한 변화를 최소화 할 수 있는 Wash-off type의 팩을 선정하였다. 마스크 팩의 원료 1000 mL에 포함되어 있는 성분은 Table 2와 같으며 첨가물 양파껍질 추출물은 1%를 넣었으며, 양파껍질 추출물 16.3배 농축액을 원심분리기 (Combi-514R, Hanil, Korea)을 이용해 (3000 rpm, 30 min) 상등액을 취하여 사용하였다. 마스크 팩 제조는 수상층을 65°C로 높여 열소독을 한 다음 50°C로 식힌 후 polyquarter를 섞어 점도를 증가시킨다. Blender로 짧게 2번 정도 혼합하면서 저어준 다음 Aloe vera gel을 Blender로 풀어서 섞은 후 비타민 E와 olive oil를 넣고 마지막으로 essential oil을 넣어 저어준 다음 유상층을 수상층에 넣고 균일하게 섞어 제조하였다.

### 2.6. 주름 개선 평가

#### *2.6.1. Replica제작*

주름의 정량적 평가를 하기 위하여 주름의 정도를 수치화하여 나타내 분석해 주는 장치인 Visiometer SV600 (Courage & Khazaka, Germany)을 사용하여 주름의 모형을 뜬 replica를 광원을 통과시켜 음영으로 주름의 형태를 수치화하여 나타내었다. Replica 제작은 실리콘 용액 B <점증제>와 실리콘 용액 C <촉매제>를 1:1의 비율로 용액을 섞어 펌프를 이용하여 기포가 생기지 않도록 10~15초 가량 압력을 가해 혼합하고 만들어진 용액의 일부를 측정부위에 붙인 후 굳혀 실리콘 수지 복사물 replica를 제작하였다. Replica를 투과한 빛은 PC에 내장된 video digitalization unit와 graphic card에 의해 디지털 정보로 변환된다. 투과된 빛은 256 gray value (0 = black, 256 = white) 범위 내로 수치화 되어 높이와 깊이에 따라 나타나는 gray value에 의해 이미지가 생성되며, 소프트웨어는 주름의 깊이를 20~30 um 범위 내에서 계산하였다.

**Table 2.** Compositions of mask pack material

| | Ingredients | Ingredients (g) |
|---|---|---|
| Lipid layer | Purified water & Rose water | 900 |
| | Natural glycerin | 10 |
| | Aloe Vera Gel | 50 |
| | Grapefruits seed extract (GSE) | 5 |
| Viscosity increasing agents | Polyquarter | 10 |
| Oily phase | Vitamin E | 20 |
| | Olive Liquid | 20 |
| Additives | Onion skin (control Purified water) | 100 |
| | Lipidure | 10 |
| | Hyaluronic acid | 20 |
| | essential oil | 50 drops |

#### *2.6.2. 분석에 의한 피부주름 평가*

화면상에서 라인을 수평, 수직 또는 원형으로 선택하게 되면 거칠기 요소들이 R1-R5로 계산되었다. 수평과 수직, Circle line을 이용하여 R1-R5값을 분석하여 주름의 변화를 비교하였으며, R1-R5 수치의 의미는 다음과 같다.

R1: Skin roughness <최대 최소 회색도>

주름의 측면도에서 최고 주름의 포인트와 최저주름의 포인트와의 거리를 측정한 값이다.

R2: Maximum roughness <최대 회색도>

주름을 5개로 분할하여 각각의 R1을 구한 후 분할된 주름 중에서 가장 높은 값이다.

R3: Average roughness <최대 최소 회색도의 평균차>

가장 중요한 변수로 선택한 측면을 동일한 크기의 5개로 분할하여 얻어진 각각의 R1값의 평균값이다.

R4: Smoothness depth <평균 평활함>

주름의 측면도에 중심선을 긋고 그와 만나는 면적을 구하여 중심선으로 나누어 그 값을 얻는다.

R5: Arithmetic average roughness <산술적인 평균 거칠기>

주름의 가장 높은 점에 평행선을 긋고 그 아래 면적을 구한 후 중심선으로 나누어 준 값으로 주름 깊이의 평균값을 계산하였으며, 피부상태가 고르고 굵은 주름이 없을수록 그 값은 작아진다.

#### *2.6.3. 자료분석*

Visiometer를 이용한 측정치인 R1, R2, R3, R4, R5값에 대한 대조군과 시험군, 두 군 간의 시점별 통계적 유의차 여부에 대해서는 SPSS 프로그램 (Statistical Package for the Social Science)의 unpaired t-test 방법을 이용하여 분석하였다 ($p<0.05$).

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 추출 조건에 따른 quercetin 함량 분석

양파 껍질에 포함되어 있는 quercetin을 초음파 파쇄기를 이용하여 80% ethanol에서, 2시간 처리하였으며, 처리 시 온도를 변수로 하여 추출된 quercetin의 농도를 비교하였다. 양파껍질의 열수추출물과 초음파 추출물에 대해 HPLC를 이용하

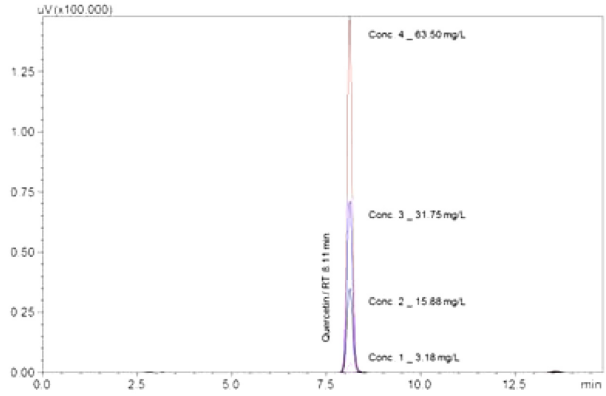


**Fig. 1.** HPLC analysis of standard solution by quercetin, for hydrothermal method.

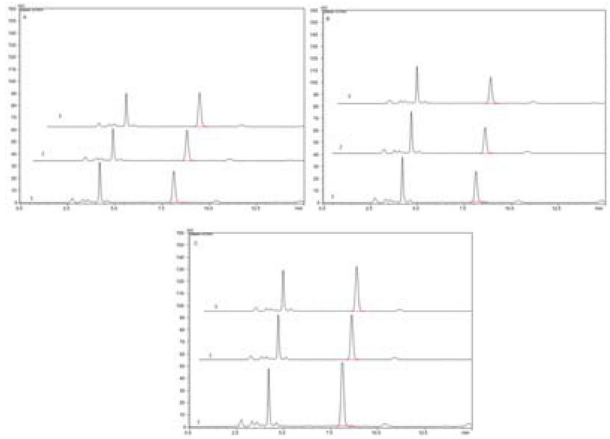

**Fig. 2.** Temperature effect on quercetin extraction by the hydrothermal method through HPLC analysis. A is extracted by 40°C. B is extracted by 60°C. C is extracted by 80°C.

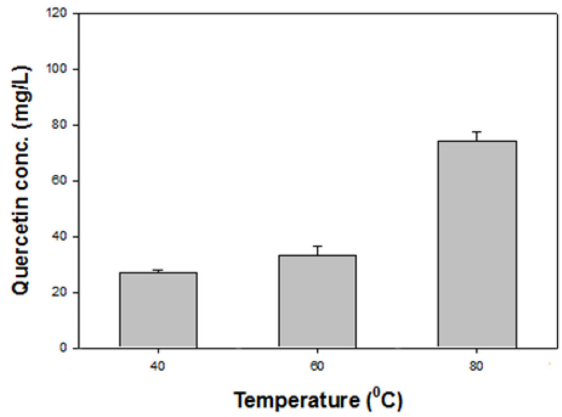


**Fig. 3.** Yield of quercetin extraction by the hydrothermal method with different temperature.

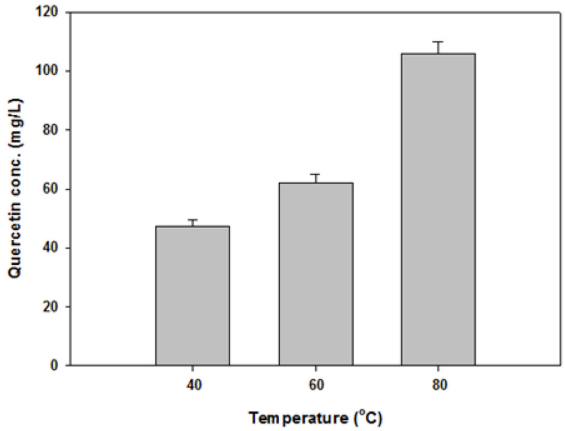


**Fig. 4.** Yield of quercetin extraction by the hydrothermal and ultrasonic method with different temperature.

여 quercetin 함량을 분석하였으며, quercetin standard 시약을 사용하여 표준 농도의 기준을 Fig. 1과 같이 표시하였다. 40°C, 60°C, 80°C 온도 조건에서 추출하였으며, 80°C 이상의 온도에서는 에탄올의 증발이 심하여 추출 조건으로 선정하지 않았다. 열수 추출법의 경우, Fig. 2와 3에서와 같이 온도가 높은 조건일수록 quercetin이 함량이 높게 나왔다. 40°C, 60°C, 80°C에서 각각 quercetin 함량이 평균적으로 25.83~28.37 mg/L, 30.46~36.83 mg/L, 71.96~77.92 mg/L로 측정되었다. 초음파 추출법으로 quercetin을 추출한 결과 Fig. 3과 같이 40°C, 60°C, 80°C에서 각각 46.66~48.81 mg/L, 59.93~64.05 mg/L, 103.30~108.80 mg/L의 quercetin을 확인하였다. Fig. 4는 온도에 따른 quercetin 추출함량을 나타낸 결과로 초음파 추출의 경우, 열수 추출과 비교하여 온도가 높아짐에 따라 quercetin이 함량이 높아졌으며, 열수 추출방법보다 많은 양의 quercetin이 추출되었음이 확인되었다. 추출온도 80°C 조건에서는 초음파 추출이 평균 100 mg/L로 가장 많은 양이 추출되어 양파로부터 quercetin을 추출하는데 적합한 온도로 판단되었다. 이 같은 결과는 100 g의 양파 껍질을 초음파 파쇄기를 이용하여 60% 에탄올에서, 4시간 동안 추출하였을 때 가장 높은 함량 보였던 선행 연구 결과와 유사하며, 초음파 추출 시 높은 온도에서 더 많은 quercetin이 추출되었던 결과와 일치함을 확인할 수 있었다 [11].

식품 내 함유된 flavonoid는 극성과 hydroxyaltion, glycosylation 정도와 같은 화학구조에 따라 용해도가 결정되며, 분자량 5,000 이하의 저분자와 중분자 polyphenol은 에탄, acetone, water 등의 용매에 의해 추출이 가능하다 [12]. 그에 따라 시료를 추출하는 용매와 추출방법을 달리하게 되는데 본 실험에서는 양파껍질로부터 추출된 quercetin이 80°C까지의 온도에서 안정성을 잃지 않고, 온도가 높아지면서 물질전달이 용이해져 추출용매에 대한 용해도가 증가됨을 확인하였다. Quercetin의 녹는점이 316°C인 것을 감안할 때 추후 실험에서 용매의 변경, 또는 추출방법의 변화와 용매증발의 문제를 제어할 수 는 추출방법이 적용된다면 더 높은 온도에서 보다 많은 양의 quercetin을 추출할 수 있을 것으로 사료된다. 폴리페놀류와 플라보노이드의 추출 역시 추출온도가 높을수록 두 물질군의 함량도 증가하는 경향을 보였으며, 특히 용매를 95%

에탄올을 사용한 점은 본 연구와 차이가 있으나, 추출온도 80°C에서 가장 높은 농도의 폴리페놀과 플라보노이드가 추출되었던 결과는 매우 유사한 경향을 나타내고 있었다 [13].

### 3.2. 양파 추출물의 항산화 활성 평가

#### *3.2.1. DPPH radical 소거능 측정 결과*

피부의 노화과정은 활성산소에 의해 지질과 과산화 , 단백질 산화, DNA 산화, 멜라닌 생성, 결합조직의 변성 등을 포함한다[14]. 본 실험에서는 천연 항산화 소재로서 가능성이 있는 양파껍질 추출물의 항산화능을 평가하기 위하여 양파 추출물과 양성대조군인 비타민C, garlic acid 의 DPPH radical 소거능을 비교 확인하였다. 비타민 C의 농도를 2.5~12.5 μg/mL 범위에서 DPPH radical 소거능을 확인하였으며, 그 결과 vitamin C의 $EC_{50}$값은 2.2 μg/mL으로 나타났다 (data not shown). Fig. 5에서 DPPH radical 소거능에 대한 $EC_{50}$값은 garlic acid, 양파껍질 초음파추출, 열수수출에 대해서 각각 0.625 μg/mL, 5.09 μg/mL, 10.67 μg/mL로 나타났다. DPPH radical 소거능 평가에서는 garlic acid가 양파껍질 초음파 추출보다 8배 정도 뛰어났으며, 양파껍질을 열수추출로 한 경우보다는 2배 정도 높은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 선행연구에서 red onion peel 추출물을 garlic acid 를 양성 대조군으로 실험한 결과보다는 낮은 항산화 활성을 나타내었지만 본 실험에서 사용한 양파껍질 초음파 추출물은 비교적 높은 수준의 항산화 활성을 확인할 수 있었다 [16].

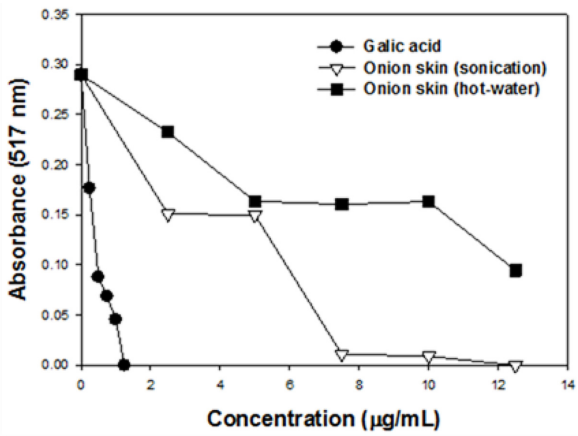


**Fig. 5.** DPPH radical scavenging activity of galic acid and onion skin extracts (hot-water extraction and ultrasonication).

#### *3.2.2. ABTS radical 소거능 측정 결과*

항산화 평가 방법으로서 ABTS+는 친수성 시료와 소수성 시료의 radical 소거 활성을 모두 측정 할 수 있어 적용 범위가 넓다는 장점을 가지고 있다. 양이온성 radical인 ABTS+소거 활성을 대표적 항산화 물질인 비타민 C를 양성 대조군으로 사용하여 소거 활성을 비교하였으며, 실험 결과는 Fig. 5에 나타내었다. 비타민 C의 $EC_{50}$값은 2.33 mg/mL, 양파껍질 열수 추출물은 2.05 mg/mL이었으며, 각 농도별로 비교해 본 결과 양파껍질 추출물이 vitamin C의 항산화능보다 조금 더 높게 측정되었다.

다른 양성 대조군으로 garlic acid를 사용하여 양파껍질 초음파 추출물과 양파알 초음파 추출물의 ABTS radical 소거능을 확인하였으며, 결과는 Fig. 6에 나타내었다. Garlic acid, 양파껍질 초음파 추출물, 양파알 초음파 추출물 각각의 $EC_{50}$값은 각각 ~0.5 ug/mL, ~2.4 ug/mL, ~15.3 mg/mL으로 확인되었다. $EC_{50}$값이 낮을수록 항산화능이 뛰어남을 의미하기 때문에, 양파껍질 초음파 추출물에 항산화능이 양파알 초음파 추출물보다 효과적임을 알 수 있으며, 이 같은 결과는 양파껍질 추출물이 양파알 추출물보다 높은 항산화 활성을 보였던 다른 연구들과 같은 경향성을 보인다 [17].

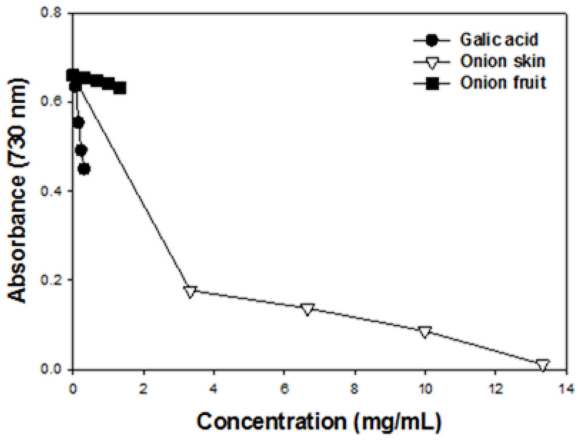


**Fig. 6.** ABTS radical scavenging activity of garlic acid, onion skin, and onion fruit extracts with different concentrations.

#### *3.2.3. 주름 개선 평가*

주름 측정 장치인 skin visiometer를 이용하여 주름모형의 측정결과는 R1, R2, R3, R4, R5까지의 parameter값으로 수치화

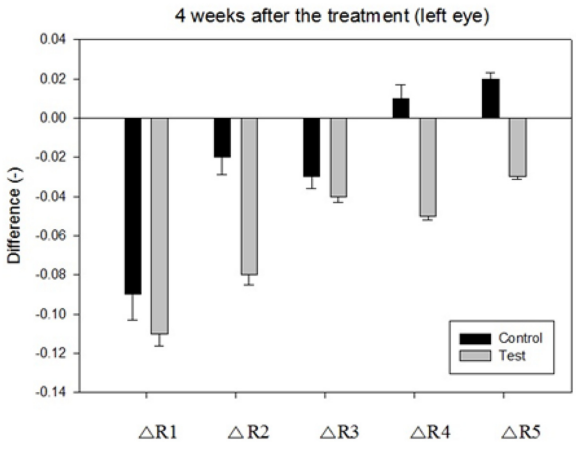


**Fig. 7.** Comparison of the volunteer's left eye area before and after the treatment of the formula containing onion skin extracts. The difference values of wrinkle index (ΔR1~ΔR5) after 4 weeks were described.

**Table 3.** Results of wrinkle index (ΔR1~ΔR5) for left eye rims with silicon replica containing onion-skin extracts during 4 weeks

| | Without sample | | With sample | | t | | p | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0W | 4W | 0W | 4W | 0W | 4W | 0W | 4W |
| R1 | 0.31±0.13 | 0.22±0.13 | 0.27±0.09 | 0.16±0.06 | -0.78 | -0.97 | 0.480 | 0.385 |
| R2 | 0.21±0.09 | 0.19±0.13 | 0.19±0.06 | 0.11±0.05 | -0.41 | -1.10 | 0.700 | 0.333 |
| R3 | 0.12±0.06 | 0.09±0.06 | 0.12±0.03 | 0.08±0.03 | -0.17 | -0.53 | 0.871 | 0.627 |
| R4 | 0.13±0.07 | 0.14±0.20 | 0.11±0.05 | 0.06±0.02 | -0.70 | -0.83 | 0.522 | 0.452 |
| R5 | 0.05±0.03 | 0.03±0.01 | 0.05±0.02 | 0.02±0.01 | -0.61 | -0.53 | 0.572 | 0.608 |

*p<0.05, n=5.

**Table 4.** Results of wrinkle index (ΔR1~ΔR5) for right eye rims with silicon replica without onion-skin extracts during 4 weeks

| | Without sample | | With sample | | t | | p | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0W | 4W | 0W | 4W | 0W | 4W | 0W | 4W |
| R1 | 0.30±0.12 | 0.28±0.02 | 0.20±0.07 | 0.15±0.08 | -2.25 | -4.00 | 0.087 | 0.016* |
| R2 | 0.25±0.10 | 0.21±0.04 | 0.15±0.05 | 0.11±0.05 | -2.62 | -7.10 | 0.059 | 0.002* |
| R3 | 0.13±0.06 | 0.14±0.03 | 0.1±0.04 | 0.07±0.04 | -1.78 | -5.37 | 0.150 | 0.006* |
| R4 | 0.07±0.05 | 0.10±0.03 | 0.07±0.03 | 0.06±0.03 | -0.08 | -1.31 | 0.943 | 0.259 |
| R5 | 0.03±0.01 | 0.04±0.01 | 0.03±0.02 | 0.02±0.01 | -0.77 | -2.00 | 0.484 | 0.117 |

*p<0.05, n=5.

하였다. 각 수치는 값이 적을수록 주름상태가 개선된 것을 의미하는데 주름 측정 결과를 보기 위하여 4주간 실험한 대조군과 시험군 간의 왼쪽눈가와 오른쪽 눈가의 변화를 분석한 결과는 Fig. 7과 8에 나타내었다.

### *3.2.4. 왼쪽 눈가 피부의 거칠기 (Roughness) 변화량 비교*

왼쪽 눈가 피부의 대조군과 시험군의 시점별 거칠기의 변화량을 평가한 결과 R1값의 변화량은 4주째 시험군이 0.16±0.06, 대조군이 0.22±0.13으로 시험군의 평균 변화량은 -0.11±0.006이었다. 대조군의 평균 변화량은 -0.09±0.023으로 시험군이 대조군보다 감소한 결과가 나타났으며, 시험군에서 주름이 완화되는 경향을 보였다. R2값은 대조군이 0.19±0.13, 시험군이 0.11±0.05로 대조군의 평균 변화량은 -0.02±0.009이고, 시험군의 평균 변화량은 -0.08±0.005로 시험군이 대조군보다 높은 감소결과가 나타났다. R3값은 시험군이 0.08±0.03, 대조군이 0.09±0.06으로 시험군의 평균 변화량은 -0.04±0.003으로 시험군이 낮았다. R4값은 대조군이 0.14±0.20이고 시험군은 0.06±0.02으로 시험군의 평균 변화량 -0.05±0.002로 대조군보다 감소한 결과가 나타났다. R5값은 대조군이 0.03±0.01이고 시험군은 0.02±0.01로 대조군의 평균 변화량은 -0.02±0.001이고 시험군의 평균 변화량은 -0.03±0.001으로 미미하지만 대조군보다 감소한 결과가 나왔다. Table 3과 Fig. 7을 통해 본 결과를 비교·분석해 보면 통계적으로 유의하지는 않았으나 대조군에 비해 시험군은 감소한 결과를 나타내어 주름 개선 효과가 있음을 알 수 있었다.

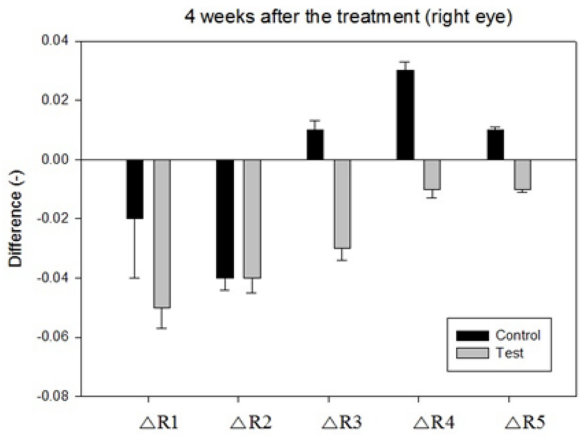


**Fig. 8.** Comparison of the volunteer's right eye area before and after the treatment of the formula containing onion-skin extracts. The difference values of wrinkle index (ΔR1~ΔR5) after 4 weeks were described.

### *3.2.5. 오른쪽눈가 피부의 거칠기 (Roughness) 변화량 비교*

오른쪽 눈가 피부의 대조군과 시험군의 시점별 거칠기의 변화량을 평가한 결과는 R1값의 변화량을 보면 4주째 시험군이 0.15±0.08, 대조군이 0.28±0.02이고 시험군의 평균 변화량은 -0.05±0.007이고 대조군의 평균 변화량은 -0.02±0.002로 시험군이 대조군보다 감소한 결과가 나타났으며, 통계적으로도 유의하여($p<0.005$) 시험군에서 주름개선에 효과가 있다고 평가할 수 있다. R2값은 시험군이 0.21±0.04, 대조군이 0.11±0.05로 평균 변화량이 시험군 -0.04±0.005이고, 대조군 -0.04±0.004로 주름의 개선도는 둘 다 있었고, 통계적으로도 유의하였다($p<0.005$). 주름개선의 중요한 변수로 작용되는 R3값의 4주 때 시험군은 0.07±0.04, 대조군은 0.14±0.03으로 평균 변화량은 대조군 0.01±0.003, 시험군 -0.03±0.004으로 시험군의 평균 변화량이 낮게 나왔고 통계적으로도 유의한 차이를 보였다($p<0.005$). 따라서 양파 추출물이 들어간 마스크 팩을 사용하였을 때 대조군 보다 주름개선효능이 높음을 알 수 있었다. R4값은 대조군이 0.06±0.03이고 시험군은 0.10

±0.03으로 시험군의 평균 변화량 -0.01±0.003으로 대조군보다 큰 감소한 결과가 나타났다. R5값은 대조군이 0.04±0.01이고 시험군은 0.02±0.01로 대조군의 평균 변화량은 0.01±0.001이고 시험군의 평균 변화량은 -0.01±0.001으로 대조군보다 감소한 결과가 나타났다. R값의 변화는 Table 4과 Fig. 8에서 본 결과를 비교 분석해 보면 시험군은 모두 감소하였다. 대조군은 거의 감소하지 않았고 통계적으로도 R1, R2, R3값은 유의하였으며, 양파껍질 추출물중 ethyl acetate 분획으로 제조된 크림으로 주름개선 효과를 경피 수분 손실량을 측정한 연구와 동일한 결과를 보여주었다 [18]. 따라서 양파 추출물을 함유한 마스크 팩의 사용은 주름개선에 효능이 있다고 판단된다.

## 4. 결론

최근 천연물에 관한 생리활성 물질의 연구를 바탕으로 천연식물소재의 화장품의 개발이 활발하게 진행되고 있는데, 천연 소재의 경우 일반적으로 종류가 다양하며 가격이 저렴하고 피부에 적용 했을 때 독성이 매우 낮거나 무해하다고 알려져 있어 화장품 소재로서 각광을 받고 있다 [19]. 본 연구는 식용 후 음식물 폐자원으로서 피부에 부작용이 적고 천연 생리활성 성분이 뛰어난 양파껍질의 화장품소재 가능성을 검토하고자 초음파 추출법을 이용하여 온도별 quercetin 의 함량을 비교하였다. 열수 추출과 초음파 추출법을 이용하여 양파껍질 추출물의 온도별 quercetin 함량을 비교해 본 결과, 모든 온도에서 초음파 추출물이 가장 높았으며, 온도가 증가함에 따라 추출효율 또한 증가하였다. DPPH radical 소거능과 ABTS 소거능을 확인한 결과 양파껍질 초음파 추출물의 항산화능이 양파알 초음파 추출물보다 높은 것으로 확인되었다. 양파 껍질속에 포함되어 있는 quercetin의 항산화 활성을 측정한 결과를 바탕으로 양파 껍질 추출물을 이용하여 안면 마스크팩을 제조하고 replica를 이용하여 피부의 주름 개선을 실험한 결과 양파껍질 추출물을 함유한 팩의 제형은 소비자 선호도가 우수하였으며, replica를 이용한 실험에서도 양파껍질 추출물이 잔주름에 대한 개선효과가 있다는 것을 확인하였다. 이 같은 결과들을 보았을 때, 양파 껍질 추출물은 주름개선을 위한 기능성 소재로서 화장품에 응용 가능성이 매우 높은 것으로 판단되며, 보다 광범위한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES


1. Zhoh C. K., K. H. Jin, and S. R. Ahn (2010) Antioxidative and antimicrobail effects to skin flora of extracts from peel of *Allium cepa* L. *Kor. J. Aeshthet. Comsetol.* 8: 49-57.
2. Shutenko, Z., Y. Henry, E. Pinard, J. Seylaz, Potier, F. Berthet, P. Girard, and R. Sercombe (1999) Influence of the antioxidant quercetin in vivo on the level of nitric oxide determined by electron paramagnetic resonance in rat brain during global ischemia and reperfusion. *Biochem. Pharmacol.* 57: 199.
3. Brahma, N. S., B.R. Singh, R. L. Singh, D. Prakash, R. Dhakarey, G. Upadhyay, and H. B. Singh (2009) Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Morngа oleifera*. *Food. Chem. Toxi.*. 47: 1161
4. Kim, H. S. (2009) The development of browning, caking and flavor suppression techniques of onion powder and extract, and its storage stability. Ph. D. Thesis. University of Dankook, Seoul, Korea.
5. Turan, B., A. Gulsen, D. P. Makris, P. Kefalas (2007) Interactions between quercerin and catechin in a model martix: effects on the in vitro antioxidant behaviour. *Food Res. Int.* 40: 7.
6. Skerget, M., L. Majhenic, M. Bezjak, and Z. Knez (2009) Antioxidant, radical scavenging and antimicrobial activities of Red Onion(*Allium cepa* L) skin and edible park extracts. *Chem. Biochem. Eng.* 23: 435-444.
7. Bilyk, A., P. I. Cooper, and G. M. Sapers (1984) Varietal differences in distribution of quercetin and kaempferol in onion (*Allium cepa* L.) tissue. *J. Agrc. Food Chem.* 32: 274.
8. Peiyuan, L., L. Huo, W. Su, R. Lu, C. Deng, L. Liu, Y. Deng, N. Guo, C. Lu, and C. He (2011) Free radical-scavenging capacity, antioxidant activity and phenolic content of *Pouzolzia zeylanica*. *J. Serb. Chem. Soc.* 76: 709-717.
9. Khan, R. A., M.R. Khan, S. Sahreen, and M. Ahmed (2012) Evaluation of phenolic contents and antioxidant activity of various solvent extracts of *Sonchus asper* (L.). *Chem. Cen. J.* 6: 12.
10. Jang, J. R. and S. Y. Lim (2009) Effects of onion flesh and peel on chemical components, antioxidant and anticancer activities. *J. Life Sci.* 19: 1225-9918.
11. Kim, E. J., M. H. Leem and T. B. Choe (2005) Effect of ultrasound treatment with vitamin C on the skin wrinkle improvement. *Kor. J. Aesthet. Cosmetol.* 3: 81-90.
12. Freucenveim, J. L., J. R. Marshall, J. E. Vena, R. Laughlin, J. R. Brasure, M. K. Swanson, T. Nemoto and S. Graham (1996) Premenopausal breast cancer risk and intake of vegetables, fruits and related nutrients. *J. Natl. Cancer. Inst.* 88: 340-348
13. Kwon, H. J. and C. K. Zhoh (2007) Studies on antioxidantive and antimicrobial effcets of *Allium cepa* L. peel and root . *J. Kor. Soc. Esthe & Cosm.* 2: 19-32.
14. Choi, M.-H., M. J. Min, D. S. Oh and H.-J. Shin (2012) Improvement of Acne condition in skin care using *Camellia Japonica* L. extracts. *Kor. J. Aesthet. Cosmetol.* 10: 661-672.
15. Lee, B. R., J. H. Jung and H. S. Kim (2012) Assessment of red onion on antioxidant activity in rat. *Food. Chem. Tox.* 50: 3912-3919.
16. Nuutila, A. M, R. Puupponen-Pimia, M. Aarni and K. M. Oksman-Caldentey (2003) Comparison of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. *Food chem.* 81: 485-493.
17. Kim, J. E., A. R. Kim, M. J. Kim and S. N. Park (2011) Antibacterial, antioxidative and antiaging effects of *Allium cepa* peel extracts. *Appl. Chem. Eng.* 22: 178-184.
18. Choi, M.-H., M. J. Min, D. S. Oh and H.-J. Shin (2013) Antimicrobial and antioxidant activity of *Camellia Japonica* extracts. *KSBB J.* 28: 99-105.