

치아 씨앗으로부터 분리한 단백다당체의 성분분석과 보습 효과

이 범 천[†] · 주 철 규 · 허 지 연 · 이 근 하 · 김 영 진* · 이 찬 우* · 김 진 응* · 박 용 일** · 김 현 숙*** · 최 태 부***

(주)모아캠 기술연구소, *(주)아모레퍼시픽 기술연구원,
카톨릭대학교 환경생명공학부, *건국대학교 산업대학원 향장학과
(2010년 3월 17일 접수, 2010년 6월 8일 수정, 2010년 6월 10일 채택)

Moisturizing Effects and Composition Analysis of Proteoglycan Isolated from Chia (*Salvia hispanica*) Seed

Bum Chun Lee[†], Chul Gue Joo, Ji Yeon Hur, Keun Ha Lee, Young Jin Kim*, Chan Woo Lee*, Jin Woong Kim*,
Yong Il Park**, Hyun Sook Kim***, and Tae Boo Choe***

R&D Center, Morechem Co., Ltd., 536, Sekyo-Dong, Pyongtaek-Si, Kyungki-Do 450-818, Korea

*R&D Center, Amorepacific Corporation, 314-1, Bora-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeongki-Do 446-729, Korea

**Department of Biotechnology and Environmental Engineering, Catholic University, Yoekgok-Dong, Wonmi-Gu, Bucheon-Si, Gyeongki-Do 420-743, Korea

***Department of Cosmetology, Graduate School of Engineering, Konkuk University, 1, Hwayang-Dong, Kwangjin-Gu, Seoul 143-701, Korea

(Received March 17, 2010; Revised June 8, 2010; Accepted June 10, 2010)

요약: 본 논문에서는 치아 씨앗으로부터 분리한 단백다당체(proteoglycan)의 성분분석과 분자량 측정 및 피부보습 효과를 연구하였다. 분리된 단백다당체의 성분분석 결과 치아 씨앗 단백다당체를 이루고 있는 당 성분(%)은 galactose (46.8), glucuronic acid (27.1), rhamnose (8.7), xylose (7.6), glucose (4.9), fructose (2.3), mannose (1.8), arabinose (0.9)로 확인되었으며, 함유된 단백질의 함량은 31.3 mg/g으로 이를 구성하는 아미노산 성분(mg/g)은 Asp (1.9), Glu (3.6), Ser (0.9), Gly (3.6), Thr (0.8), Arg (1.0), Ala (2.0), Tyr (0.4), Cys (4.8), Val (1.1), Phe (0.5), Ile (0.6), Leu (0.9)로 확인 되었다. Gel permeation chromatography (GPC)에 의해 측정된 치아 씨앗 단백다당체의 분자량 범위는 100,000 ~ 250,000 Da로 분자량 분포에 의한 평균 분자량은 170,000 Da이었다. 또한, 사람을 이용한 피부수분 보유 효과 및 피부 수분 손실량을 평가한 결과, 피부의 수분함량을 유지하는 효과가 우수하였으며 표피 수분 손실량 또한 적어서 피부 보습제로서 매우 우수하였다. 결론적으로 치아 씨앗의 다당체로부터 분리한 단백다당체를 화장품에 응용하면 우수한 보습효과를 가지는 화장품을 개발 할 수 있을 것으로 사료된다.

Abstract: We investigated the effects of skin hydration and composition analysis of proteoglycan (chia seed polymer) produced from chia (*Salvia hispanica*) seed. The result showed that proteoglycan of chia seeds is composed of galactose (46.8 %), glucuronic acid (27.1 %), rhamnose (8.7 %), xylose (7.6 %), glucose (4.9 %), fructose (2.3 %), mannose (1.8 %), arabinose (0.9 %) and the amount of proteins contained is 31.3 mg/g with the constituent amino acid compositions (mg/g) of Asp (1.9), Glu (3.6), Ser (0.9), Gly (3.6), Thr (0.8), Arg (1.0), Ala (2.0), Tyr (0.4), Cys (4.8), Val (1.1), Phe (0.5), Ile (0.6), Leu (0.9). The molecular weight of the proteoglycan measured by GPC (Gel Permeation Chromatography) is the range of 100,000 ~ 250,000 Da and the average molecular weight is 170,000 Da. The moisturizing effects and trans-epidermal water loss (TEWL) of chia seed polymer in cosmetic

† 주 저자 (e-mail: epiboost@hanmail.net)

products (O/W emulsion) were studied in vivo. Chia seed polymer showed good skin hydration effects when compared with sodium hyaluronate which is a common moisturizer. Taken all together, chia seed polymer should be a very useful cosmetic ingredient as a moisturizer and a protecting agent from various skin irritations.

Keywords: *Salvia hispanica*, proteoglycan, skin protection, composition analysis, moisturizer

1. 서 론

피부는 각질층에 존재하는 수분에 의하여 탄력 있고 부드럽게 되며, 각질층의 탄력성이 유지되려면 10 % 이상의 수분함유가 필수적인 것으로 알려져 왔다[1]. 건강하고 탄력 있는 피부를 위해서는 각질층의 충분한 수분함유가 요구되며 이를 위해 외부의 건조한 환경에서도 수분손실이 늦게 진행되도록 하는 장벽이 존재하여야 한다. 임상적으로 건성피부는 피부 표면이 건조하고 탄력이 떨어지며, 각질탈리(scaling)가 일어나기 쉽고 거칠다. 가려운 증상이 나타나기도 하고 경우에 따라서는 건조증, 갈라짐 등의 증상이 동반되기도 한다. 수분 함량에 영향을 주는 인자로는 외부 환경 요인, 피부대사, 지질층, 천연보습인자(NMF, natural moisturizing factor), 피부 보습막 등이 있다. 일반적으로 보습제는 피부 표면에 도포되며, 건조한 피부의 증상들을 완화, 방지하기 위한 수분공급 및 유지를 위해 사용된다. 보습제는 피부 표면의 수분을 유지시켜 건조한 피부를 특징으로 하는 피부염이나 아토피 피부염의 피부 건조 증세를 호전시키는 역할을 한다[2-4].

다양한 보습제 중 다당체 형태로 피부에 수분 보호막을 형성하고 친화력이 우수한 보습제가 많이 사용되고 있다. 염증은 세포나 조직이 어떠한 원인에 의해 손상을 받으면 그 반응을 최소화하고 손상부위를 원상으로 회복시키려는 일련의 방어목적으로 나타나는 것이며, 통증, 부종, 발적, 발열 등을 일으켜 기능장애가 일어나게 된다. 항염증제에는 다양한 물질이 있으나, 피부 안전성 및 안정성면에서 부작용이 없는 항염물질이 점차 요구되며 다양한 요인으로부터 피부를 보호해줄 수 있는 자극완화 소재와 화장품 개발이 요구되고 있다[5-8].

치아(*Chia*, *Salvia hispanica*)란 멕시코가 원산지인, 차조기과 민트속에 속하는 사루비아의 일종으로 1년생 열대/아열대 식물이다. 키는 1 m까지 크고 꽃은 보라색/흰색이며, 열매는 둥글고 약 2 mm 정도로 검은색/어두운 갈색/흰색을 띠는데, 이 열매를 치아 씨앗이라 한다[9].

현재까지 다당체의 보습력에 대한 천연물의 접근은 잎새버섯으로부터 분리된 세포외 다당체의 보습력과 자극 완화효과[8], 키토산 올리고당의 보습성과 생리활성[10] 등이 연구되어 왔다. 본 연구는 치아 씨앗으로부터 분리된 단백다당체에 대한 분리방법과 성분분석, 피부 보습 효과를 연구하여 화장품에 응용하고자 하였다.

2. 실험 재료 및 방법

2.1. 시약 및 기기

실험에 사용된 시약으로 trifluoroacetic acid (TFA), 1-phenyl-3-methyl-5-pyrazolone (PMP)는 Sigma사(USA)의 제품을 구입하여 사용하였다. Micro BCA protein 정량은 Pierce Biotechnology사(USA)의 제품을 사용하였으며, amino acid 표준시약, orthophthalaldehyde-3-mercaptopropionic acid (OPA), 9-fluorenylmethylchloroformate (FMOC)는 Agilent사(USA)의 제품을 사용하였고, 분자량 측정에 사용된 Polyethylene glycol standard는 Varian사(USA)의 제품을 사용하였다. Polystyrene sulfonic acid standard는 Polymer source사(Canada)의 제품을 사용하였다. 히아론산은 시판중인 Bioland사(Korea)의 시료를 사용하였고, 그 외 각종용매는 시판 특급 시약을 사용하였다.

실험에 사용된 기기로 구성 당, 아미노산 성분분석에는 고속액체크로마토그래피(Agilent, USA)를 사용하였고, 단백질 함량분석에는 microplate reader (Molecular devices, USA), 분광학적 분석에는 FT-IR (Biorad, USA)를 사용하였으며 피부 수분함량 측정에는 피부 수분량 측정기(Corneometer CM 825, Courage-Khazaka Electronic, Cologne, Germany)를 피부 수분 손실량(trans-epidermal water loss, TEWL) 측정에는 피부 수분 손실량 측정기(Tewameter TM 210, Courage-Khazaka Electronic, Cologne, Germany)를 사용하였다.

2.2. 치아 씨앗 단백다당체의 제조

본 실험에 사용한 치아 씨앗은 멕시코 원산(Mextrades

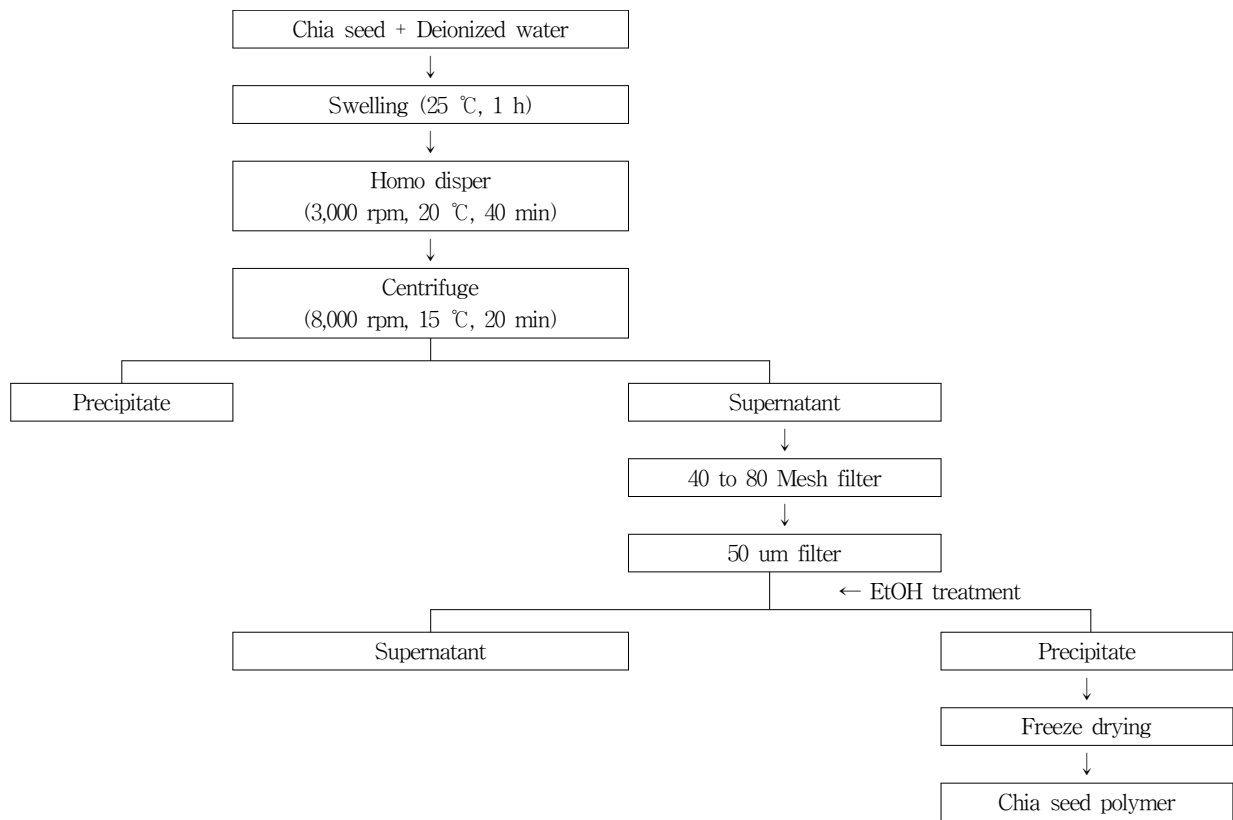


Figure 1. Scheme for preparation of chia seed polymer.

International, Mexico)의 치아(*Salvia hispanica*)를 구입하여 실험에 이용하였다. 건조된 치아 씨앗을 3차 증류수에 3 wt%로 투입하여 1 h 동안 침적하였다. 충분히 팽윤된 치아씨앗을 분산기(T. K. Homo Disper model 2.5, PRIMIX, Japan)를 이용하여 3,000 rpm, 20 °C 조건으로 40 min 동안 분산한 후 치아 씨앗층과 단백다당체층이 분리된 분산액을 원심분리기(Supra 22 K, Hanil, Korea)를 이용하여 8,000 rpm, 15 °C 조건으로 20 min 동안 원심분리한 뒤 치아 씨앗층과 단백다당체층을 충분히 분리하였다. 이렇게 분리된 층을 40, 80 mesh sieve를 이용하여 치아 씨앗을 제거, 50 um 필터를 통과시켜 치아 씨앗 단백다당체 폴리머를 포함하는 상등액을 취득하였고, 분리된 상등액은 4배량의 에탄올을 가한 다음 4 °C에서 24 h 동안 침전시켰다. 침전물을 동결건조기(FD8512, Ilshin, Korea)를 이용하여 -80 °C, 5 mTorr 조건으로 24 h 동안 동결건조한 후 crude한 치아 씨앗 단백다당체(Chia seed polymer)를 얻어 실험에 사용하였다.

2.3. 치아 씨앗 단백다당체의 성분분석

2.3.1. 구성 당 성분 분석

치아 씨앗 단백다당체의 구성 당 성분분석은 Lingyi [11]의 방법을 변형하여 사용하였다. 2.5 mg의 치아 씨앗 단백다당체를 1 mL의 3차 증류수에 용해한 후 TFA를 이용하여 가수분해 하였다. 그 후 1-phenyl-3-methyl-5-pyrazolone (PMP)를 이용하여 유도체화를 시킨 후 Shim-pack (6.0 × 150 mm, CLC-ODS) 컬럼과 고속액체크로마토그래피를 이용하여 diode array detector (DAD, Agilent Technologies, USA) 245 nm 파장에서 검출하였으며, 표준물질로 1 mM 혼합액(galactose, glucuronic acid, rhamnose, xylose, glucose, fructose, mannose, arabinose)를 사용하여 구성 당 성분을 확인 하였다.

2.3.2. 단백질 함량 분석

분리된 치아 씨앗 단백다당체의 단백질 함량분석은 Bernd[12]의 방법을 변형한 BCA Assay를 사용하였다. BCA 정량은 단백질이 구리 이온(Cu²⁺, Cu¹⁺)을 Reduction 시킬 수 있는 성질을 이용한 것으로 단백질에 의해 환원

된 구리 이온은 BCA용액과 반응을 해서 보라빛의 화합물(Cu^+ /BCA chromophore)을 생성하게 되는데, 이 보라빛 화합물은 특정 파장 562 nm에서 최대 흡광도를 보인다. 따라서 단백질의 양이 많을수록 보라빛 화합물(Cu^+ /BCA chromophore)이 더 많이 생기며 562 nm에서의 흡광도가 증가함을 이용, 단백질의 양을 측정하였다. Micro BCA protein assay reagent kit (Pierce, cat. no. 23227)를 이용, 각 96 microplate well에 각각 150 μL 씩 표준액, 희석된 시료를 넣은 후 bicinchoninic acid (BCA) kit Working Reagent (WR)시약을 첨가하여 30 s 간 vortexing하였다. 그 후 37 $^{\circ}\text{C}$, 2 h 동안 반응시켜 microplate reader (UVT-06685, Molecular devices, USA)를 이용, 540 nm에서 흡광도를 측정하여 검량선을 작성하고, 단백질 함량을 측정하였다.

2.3.3. 구성 아미노산 성분 분석

치아 씨앗 단백질의 구성 아미노산 성분 분석은 Schuster[13]의 방법을 변형하여 사용하였다. 0.2 g의 치아 씨앗 단백질에 20 mL의 6 N HCl을 투입하였다. 그 후 고압멸균기(SS-325, TOMY, USA)를 이용하여 131 $^{\circ}\text{C}$, 24 h 동안 hydrolysis 하였다. 그 후 유리된 아미노산을 orthophthalaldehyde-3-mercaptopropionic acid (OPA), 9-fluorenylmethylchloroformate (FMOc) 유도체를 사용하여 형광을 띄는 isoindole을 형성시킨 후 고속액체크로마토그래피를 이용한 형광검출기(FLD, Agilent Technologies, USA)에서 아미노산을 검출하였으며 표준물질로 250 pM Amino acid Analysis Standard (AAS, Agilent, USA)를 사용하여 총 17종의 구성 아미노산 성분을 확인하였다.

2.4. Gel Permeation Chromatography (GPC)에 의한 분자량 측정

치아 씨앗 단백질의 분자량을 확인하기 위하여 겔 투과 크로마토그래피를 수행하였다. μL aquagel OH-30 (7.5 \times 300 mm, Varian, USA), μL aquagel OH-40 (7.5 \times 300 mm, Varian, USA) 연결형 컬럼과 고속액체크로마토그래피(Agilent Technologies 1200 Series HPLC/GPC, Agilent, USA), ELSD 검출기(ELSD 3300, Alltech, USA)를 이용하여, 이동상 Deionized Water, 컬럼 온도 25 $^{\circ}\text{C}$, 유속 0.5 mL/min, 검출기 온도 50 $^{\circ}\text{C}$, 질소가스 유속 1.4 L/min의 조건으로 검출하였으며, 표준물질로 각 분자량별 polyethylene glycol과 polystyrene sulfonic acid, sodium salt를 사용하여 시료의 컬럼 내 지연시간에 따른 분자량을 확인하였다.

2.5. FT-IR을 이용한 분광학적 분석

치아 씨앗 단백질의 검증을 위해 분광학적 분석법인 FT-IR분석을 실시하였다. 치아 씨앗 단백질 시료를 KBr (Potassium bromide, FT-IR grade, Sigma)과 함께 막자사발로 고르게 분쇄한다. 그 후 소량을 Pellet 주형에 넣고 유압기를 사용하여 Pellet을 제조, FT-IR (FTS-165, Bio-Rad, USA)을 이용하여 적외선 스펙트럼을 측정하였다.

2.6. 피부보습효과 측정

2.6.1. 연구대상

연구대상은 과거에 알레르기성 질환이나 아토피 피부염 등 질환의 병력이 없는 건강한 성인 남녀 10명을 대상으로 하였다. 검사 전 최소 일주일 동안 경구 부신피질 호르몬제나 항히스타민제, 항염제를 복용하지 않았으며, 검사부위에 국소 부신피질 호르몬제를 바르지 않았다. 연령은 25세에서 35세까지였으며, 평균 연령은 29.5세였다.

2.6.2. O/W 에멀전의 제조

피부보습효과 측정에 사용한 O/W 에멀전 시료는 Table 2의 조성에 의해 제조하였다. C상에 B상을 투입, C상과 A상을 각각 75 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열 용해시킨 후 C상에 A상을 첨가하면서 호모믹서(T. K. homo mixer Mark II model 2.5, Primix, Japan)를 이용하여 3,000 rpm으로 10 min동안 유회한 후 30 $^{\circ}\text{C}$ 까지 냉각하여 제조하였다.

2.6.3. 피부보습효과와 경표피 수분 손실량

피부의 수분함량은 피부표면의 수분함량을 피부 정전 부하용량 측정법(skin capacitance measurement)으로 측정하는 장비인 피부 수분량 측정기(Corneometer CM 825)를 이용하였고, trans-epidermal water loss (TEWL) 측정에는 피부 수분 손실량 측정기(Tewameter TM 210, Courage-Khazaka Electronic, Cologne, Germany)를 이용하여 측정하였다. 시험 시작 30 min 전부터 항온항습조건 (20 ~ 22 $^{\circ}\text{C}$, 상대습도 40 ~ 60 %)의 실내에서 대기한 지원자의 상박부에 각각의 시료 2.0 mg/mL을 균일하게 도포하고, 시료를 도포하지 않은 좌측상박부를 대조군으로 도포직전 및 도포직후에 피부 수분함량 및 피부수분 손실량을 측정하였다. 이후, 10, 30, 60, 120 min 경과한 후, 피부수분함량 및 피부 수분 손실량을 각각 측정하였다. 측정된 capacitance value는 0 ~ 120 사이의 arbitrary capacitance units (A.U.)로 전환하였으며, 측정된

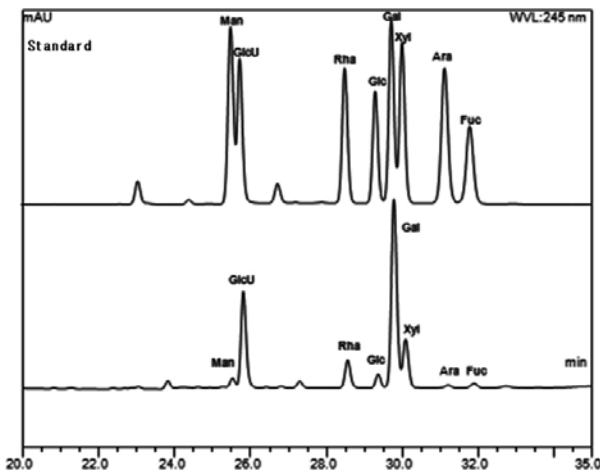


Figure 2. HPLC chromatogram of chia seed polymer (Gal: galactose, GlcU: glucuronic acid, Rha: rhamnose, Xyl: xylose, Glc: glucose, Fuc: fructose, Man: mannose, Ara: arabinose).

TEWL은 g/h/m²로 표기하였다.

2.7. 자료분석 및 통계처리

모든 실험결과는 평균 ± 표준편차로 표기하였고 통계적 유의성은 Student's t-test로 하였으며 p 값이 0.05 미만 일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 구성 당 성분 분석

1-phenyl-3-methyl-5-pyrazolone (PMP) 유도체화에 의한 고속액체크로마토그래피(HPLC) 검출을 이용하여 치아 씨앗 단백다당체의 구성 당 성분을 분석하였으며, 그 결과를 Figure 2에 나타내었다. 표준물질 1 mM 혼합액(galactose, glucuronic acid, rhamnose, xylose, glucose, fructose, mannose, arabinose)와 일치시켜보았을 때 치아 씨앗 단백다당체를 이루고 있는 당 성분(%)은 galactose (46.8), glucuronic acid (27.1), rhamnose (8.7), xylose (7.6), glucose (4.9), fructose (2.3), mannose (1.8), arabinose (0.9)로 확인되었으며, 주요 성분은 galactose, glucuronic acid이었다.

3.2. 단백질 함량, 구성 아미노산 성분 분석

치아 씨앗 단백다당체의 단백질 함량과 구성 아미노산 성분 분석을 수행하여 Table 1에 나타내었다. Bicinchoninic acid (BCA) 정량에 의한 치아 씨앗 단백다당체에 함유된 단백질의 함량은 31.3 mg/g으로 pre-column 유도

Table 1. Amino Acids Content of Chia Seed Polymer

Amino acids	Content (mg/g)
ASP	1.9
GLU	3.6
SER	0.9
HIS	-
GLY	3.6
THR	0.8
ARG	1.0
ALA	2.0
TYR	0.4
CYS	4.8
VAL	1.1
MET	-
PHE	0.5
ILE	0.6
LEU	0.9
LYS	-
PRO	-
Total	22.1

체화에 의한 구성 아미노산 성분분석 결과 구성 성분(mg/g)은 Asp (1.9), Glu (3.6), Ser (0.9), Gly (3.6), Thr (0.8), Arg (1.0), Ala (2.0), Tyr (0.4), Cys (4.8), Val (1.1), Phe (0.5), Ile (0.6), Leu (0.9)로 총 13종의 아미노산이 검출되었으며, 주요 성분은 Cys, Glu, Gly이었다.

3.3. Gel Permeation Chromatography (GPC)에 의한 분자량 측정

겔 투과 크로마토 그래피(GPC)에 의한 치아 씨앗 단백다당체의 분자량을 측정하여 Figure 3에 나타내었다. 실험결과 컬럼 내 지연시간에 따른 치아 씨앗 단백다당체의 분자량 범위는 100,000 ~ 250,000 Da로, 분자량 분포에 의한 평균 분자량은 170,000 Da으로 밝혀졌다.

3.4. FT-IR을 이용한 분광학적 분석

치아 씨앗 단백다당체의 검정을 위하여 분광학적 분석법인 FT-IR 분석을 실시하여 Figure 4에 나타내었다. 분석 결과, 3,300 ~ 3,400 cm⁻¹에서 당고리의 전형적인 O-H의 stretching 흡수피크가 수소결합에 의해 이동되어 나타났고, 2,900 cm⁻¹ 부근에서 C-H stretching 진동이 일어나고, 1,600 cm⁻¹ 부근에서 단백질의 기본구조인 펩타이드의 아미노카보닐(C=O)기가 확인되었으며, 1,000 ~ 1,100 cm⁻¹에서는 C-H와 C=O bending 진동이 일어

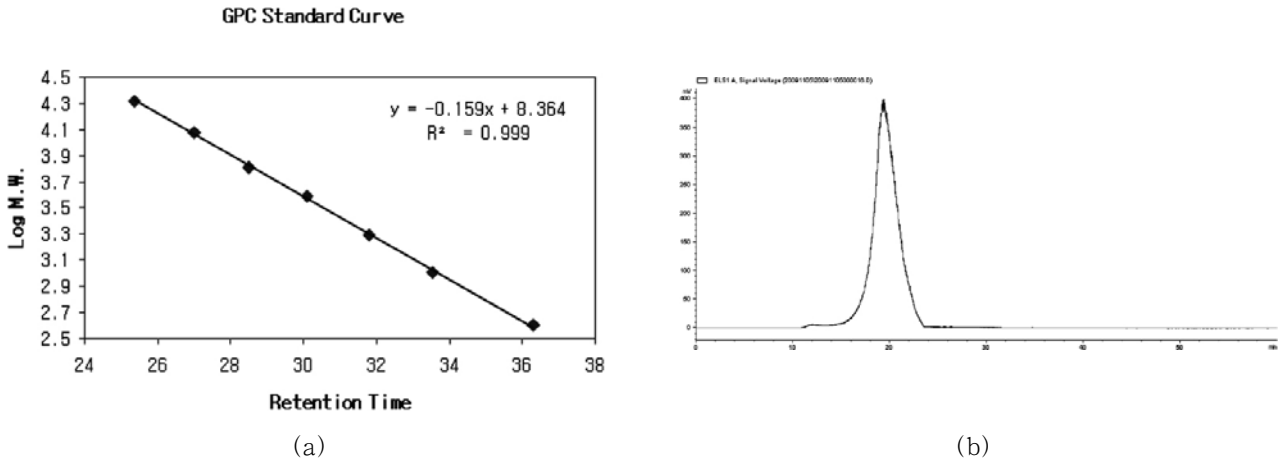


Figure 3. Gel permeation chromatography of chia seed polymer. (a) GPC standard curve of polyethylene glycol (PEG) and polystyrene sulfonic acid, (b) HPLC/GPC chromatogram of chia seed polymer.

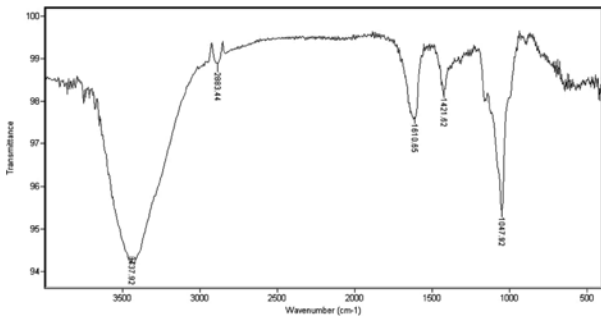


Figure 4. FT-IR spectrum of chia seed polymer. O-H : 3,400, C-H : 2,900, C-O : 1,600, C-O & C-H : 1,100.

나는 것을 확인함으로써 단백다당체를 검정하였다.

3.5. 치아 씨앗 단백다당체의 피부 보습효과와 피부 수분 손실량 감소 효과

치아 씨앗 단백다당체의 피부 수분함량 유지 효과를 평가하기 위하여, 각각의 시료와 비교군인 히아론산을 직접 피부에 도포하여 피부수분함량 변화를 측정하였으며, 또한 이들을 함유한 화장품의 피부 수분함량 유지 효과를 평가하기 위하여 각각의 시료를 함유한 O/W 제형의 화장료를 제조(Table 2)하고 각각의 화장료를 피부에 도포하여 피부 수분함량 변화를 기온 20 ~ 22 °C, 상대 습도 40 ~ 60 %의 항온항습 조건에서 측정하였다. 치아 씨앗 단백다당체의 피부도포 실험 결과, O/W 에멀전에 첨가한 경우와 직접 피부에 도포한 경우 모두에 있어서 전체적으로 우수한 피부 보습력을 나타내었다. 치아 씨앗 단백다당체는 측정 후 120 min이 경과하여도 비교군인 히아론산에 비해 우수한 피부수분함량을 가지는 것으로

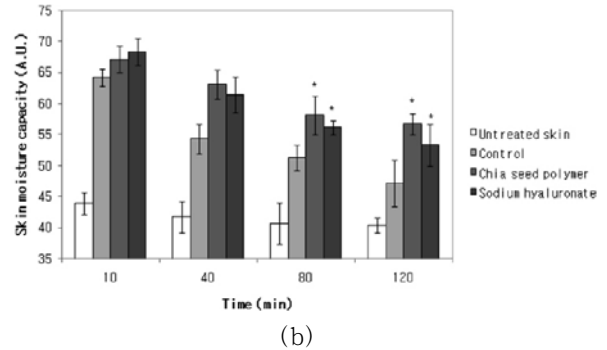
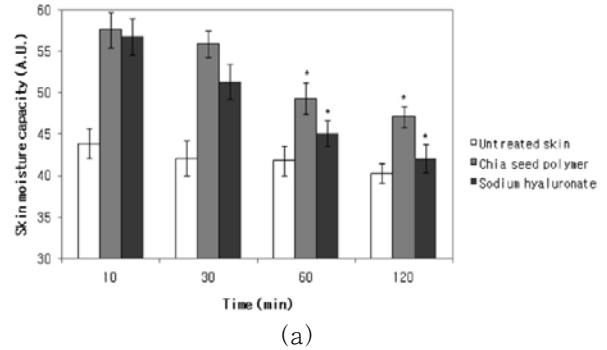


Figure 5. Comparison of skin moisture capacities by chia seed polymer and sodium hyaluronate. (a) The left forearm of volunteer was treated with each sample (2.0 mg/cm²), (b) Treatment of left forearm with O/W emulsion containing samples at a concentration of 0.5 %, respectively. (*: p < 0.05 vs. no treatment), Arbitrary capacitance units (A.U., Corneometer CM 825).

나타났다(Figure 5).

또한, 치아 씨앗 단백다당체의 피부표면을 통한 수분의

Table 2. Formulations of Each Emulsion Samples

Ingredients	Compositions (wt%)		
	Control	Chia seed polymer	Sodium hyaluronate
Phase A			
Butylated Hydroxy Toluene	0.02	0.02	0.02
Butylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate	1.00	1.00	1.00
Cetearyl Alcohol/Cetearyl Glucoside	3.50	3.50	3.50
Cetyl Alcohol	2.50	2.50	2.50
Di-C12-13 Alkyl malate	2.00	2.00	2.00
Dimethicone	3.00	3.00	3.00
Glyceryl laurate	0.50	0.50	0.50
Glyceryl stearate/PEG-100 Stearate	1.20	1.20	1.20
Joboba oil	2.00	2.00	2.00
Squalane	5.00	5.00	5.00
Methyl Glucose Sesquistearate	0.30	0.30	0.30
PEG-20 Methyl Glucose Sesquistearate	1.00	1.00	1.00
Tocopheryl Acetate	0.50	0.50	0.50
Phase B			
DL-Panthenol	0.20	0.20	0.20
EDTA-2Na	0.01	0.01	0.01
Betaine	3.00	3.00	3.00
Triethanolamine	0.06	0.06	0.06
Xanthan Gum	0.03	0.03	0.03
Phase C			
Preservatives	0.5	0.5	0.5
Chia proteoglycan polymer	-	0.50	-
Sodium hyaluronate	-	-	0.50
Deionized water	73.68	73.18	73.18

증발량 감소 효과를 평가하기 위하여, 각각의 시료와 비교군인 히아론산을 직접 피부에 도포하여 TEWL 변화를 측정하였다. 그 결과 치아 씨앗 단백질다당체의 경우, O/W 에멀전에 첨가한 경우와 직접 피부에 도포한 경우 모두에 있어서, 비교군인 히아론산에 비해 상대적으로 낮은 피부 수분 손실량을 가지는 것으로 나타나, 치아 씨앗 단백질다당체는 매우 우수한 피부 수분 보호막을 형성하는 것을 확인하였다(Figure 6).

4. 결 론

화장품은 피부에 일상적으로 사용되는 것으로 다양한 주위환경 인자와 스트레스로 인해 피부의 이상반응을 초

래할 수 있으므로 우수한 보습력과 자극완화 제품에 대한 필요성이 증가하고 있다. 치아 씨앗으로부터 분리한 단백질다당체(Chia seed polymer)는 보습력이 우수하였으며, chia seed polymer를 함유한 O/W 화장품 제형에서 피부 수분량과 경피수분손실량을 실험한 결과 우수한 보습 효과를 나타내었다. 따라서 치아 씨앗으로부터 분리한 단백질다당체인 chia seed polymer은 피부에 우수한 보습효과를 유지하면서도 외부자극물질에 의해서 발생할 수 있는 피부손상에 대하여 자극완화소재로 효과적으로 적용될 수 있을 것으로 사료된다.

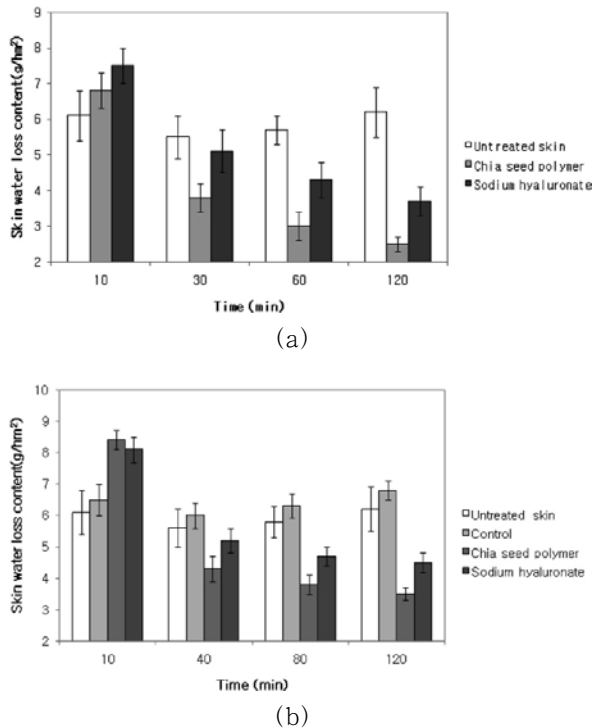


Figure 6. Comparison of trans-epidermal water loss (TEWL) by chia seed polymer and sodium hyaluronate. (a) The left forearm of volunteer was treated with each sample (2.0 mg/cm²), (b) Treatment of left forearm with O/W emulsion containing samples at a concentration of 0.5 %, respectively (* : p < 0.05 vs. no treatment).

참 고 문 헌

- OK. Jacobi, About the mechanism of moisture regulation in the horny layer of skin, *Proc. Sci. Sec. Toilet Goods Assoc.*, **31**, 22 (1959).
- 현경준, 김홍직, 김종일, 보습제의 기체에 따른 피부 보습 효과에 대한 연구, *대한피부과학회지*, **29**, 8 (1991).
- T. C. Flynn, J. Petros, R. E. Clark, and G. E. Viehman, Dry skin and moisturizers, *Clin. Dermatol.*, **199**, 387 (2001).
- E. Held, S. Sveinsdottir, and T. Agner, Effect of long term use of moisturizer on skin hydration, barrier function and susceptibility to irritants, *Acta Derm Veneresol (Stockh)*, 2713 (1991).
- E. Held, H. Lund, and T. Agner, Effects of different moisturizers on SLS-irritated human skin, *Contact Dermatitis*, **44**, 229 (2000).
- G. Dannhardt and W. Kiefer, Cyclooxygenase inhibitors-current status and future prospects, *Eur. J. Med. Chem.*, **36**, 109 (2001).
- S. M. Ann, H. Y. Yoon, B. G. Lee, K. C. Park, J. H. Chung, C. H. Moon, and S. H. Lee, Fructose-1,6-diphosphate attenuates prostaglandin E₂ production and cyclooxygenase-2 expression in UVB-irradiated HACAT keratinocyte, *Br. J. Pharmacol.*, **137**, 497 (2002).
- 이범천, 김진화, 배준태, 이동환, 심관섭, 표형배, 최태부, 잎새버섯이 생산하는 세포외 다당체의 보습력과 자극완화효과, *대한화장품학회지*, **31**, 35 (2005).
- Y. I. Vanesa, M. N. Susana, and C. T. Mabel, Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds, *J. Industrial Crops and Products* **28**, 286 (2008).
- 하병조, 이옥섭, 키토산 올리고당의 보습성과 생리활성에 관한 연구, *대한화장품학회지*, **25**, 6 (1999).
- L. Zhang, J. Xu, Z. Lihua, W. Zhang, and Y. Zhang, Determination of 1-phenyl-3-methyl-5-pyrazolone-labeled carbohydrates by liquid chromatography and micellar electrokinetic chromatography, *J. Chromatography B*, **793**, 159 (2003).
- B. Schoel, M. Welzel, and H. E. S. Kaufmann, Quantification of protein in dilute and complex samples: modification of the bicinchoninic acid assay, *J. Biochemical and Biophysical Methods*, **30**, 199 (1995).
- R. Schuster, Determination of amino acids in biological, pharmaceutical, plant and food samples by automated precolumn derivatization and high-performance liquid chromatography, *J. Chromatography B*, **431**, 271 (1988).