

Pleurotus eringii 추출물을 함유한 화장품의 복합효능 평가

권혜진
승실대학교 화학공학과

Evaluation of the Convergence Efficacy of Cosmetic Products Containing *Pleurotus eringii* Extracts

Hye-Jin Kwon

Dep. of Chemical Engineering, Soongsil University, Seoul 06978, Korea

요약 본 연구는 무농약 재배 *Pleurotus eringii* 추출물을 함유한 화장품의 효능을 평가하여 새로운 천연 화장품 원료를 개발하고자 실험을 진행하였다. *Pleurotus eringii* 는 우리나라 경상남도에서 무농약으로 재배된 2016년산을 구입하여 건조한 후 80% EeOH로 상온에서 추출하였다. 추출물의 항산화활성은 DPPH assay와 ROS assay로 평가하여 우수한 효능을 확인하였고, 추출물 5%를 함유한 크림팩을 제조하여 수분, 유분, pH, 색소의 항목을 평가한 결과 T-zone부위의 유, 수분 항목에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, U-zone 유분변화, pH, 색소 등의 항목에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 실험군의 피부변화가 대조군에 비해 모든 항목에서 우수한 효능을 보여 *Pleurotus eringii* 추출물의 화장품 원료로서의 효능을 확인 할 수 있었고, 향 후 농도별, 추출조건 및 재배조건을 고려한다면 더욱 향상된 화장품 소재로서의 가능성을 평가 받을 수 있을 것으로 판단된다.

주제어 : 새송이 버섯, 추출물, 크림 팩, DPPH 활성평가, ROS 활성평가

Abstract This study conducted an experiment to develop new raw ingredients for natural cosmetics by evaluating the efficacy of cosmetic products containing the extracts of *Pleurotus eringii* mushrooms grown without agricultural chemicals. To this end, purchased were *Pleurotus eringii* mushrooms grown without agricultural chemicals in South Gyeongsang province, South Korea in 2016; extraction was conducted with 80% EeOH at room temperature after dry ing them. The study identified the excellent efficacy of the extracts after evaluating the antioxidant activity using the DPPH assay and ROS assay. According to the evaluation of the categories of moisture, oil, pH and pigment after the application of a cream-type facial mask pack containing 5% of the extracts, there were significant differences in the categories of moisture and oil on the T-zone area, and no statistically significant differences in the categories of oil change on the U-zone, pH and pigment. However as the extracts of *Pleurotus eringii* mushrooms had excellent efficacy in all categories compared to the control group, the efficacy of the extracts as a cosmetic raw ingredient could be identified. It is expected that this study may further contribute to developing more advanced raw ingredients, given the extract and cultivation conditions by concentration.

Key Words : *Pleurotus eringii*, experiment, cream mask pack, DPPH assay, ROS assay

Received 1 May 2017, Revised 31 May 2017
Accepted 20 June 2017, Published 28 June 2017
Corresponding Author: Hye-Jin Kwon
(Dep. of Chemical Engineering, Soongsil Univ.)
Email: kwonhj0070@ssu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

현대 사회에서 외모는 각 개인의 이미지를 대표하는 중요한 요소이자 경쟁사회에서의 필수 요건으로 외모 관리에 대한 일반인들의 관심은 나날이 높아져 가고 있다. 이러한 사회적 배경아래 많은 사람들이 외모관리의 다양한 방법들을 시도하게 되고 건강하고 아름다운 피부를 유지하기 위해 시간과 노력을 투자하게 된다[1]. 이러한 현대인들의 욕구에 맞춰 다양한 화장품들이 개발되어 지고, 또 최근 몇 년 동안 식물의 천연성분을 이용하여 생리활성에 도움을 주는 물질을 찾거나 기존 합성물질에서 나타나는 여러 가지 부작용을 보완할 수 있는 다양한 식물 원료를 찾기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다[2].

버섯은 분류학상 고등균류 중 진균류로 대부분 담자균류에 속한다[3]. 보통은 균사가 융합하여 자라는데 필요한 기온, 햇빛, 습도 등의 외부 환경의 조건에 따라 형성되며, 대부분 중속 영양으로 자라며 자연환경에서 생활한다. 예로부터 버섯은 광범위한 약리작용으로 전통식품 및 민간요법 약재로 주로 이용되어져 왔으며 항암, 면역 등의 유용한 생리활성 물질을 다량 함유하고 있어 기능성 식품으로 천연물 중 주목 받고 있는 물질이다[2]. 또 우리나라의 자연에는 다양한 버섯의 종류들이 자라고 있으며, 그 중 새송이버섯은 큰 느타리버섯으로 불리는 식용버섯이다.

버섯과 관련된 연구는 식품분야에서 다양한 연구가 시도되고 있으며, 뿐만 아니라 화장품 분야에서도 버섯의 효모를 이용한 미백 원료가 활용되고 있다[3]. 특히, 폴리페놀과 같은 항산화물질의 생리활성 연구도 다양하며, 버섯의 균사체를 이용한 모발 성장관련 연구도 진행 중이다[4].

따라서 본 연구에서는 우리나라에 재배되는 다양한 버섯 종류 중 식용으로 널리 활용되고 있는 큰 느타리버섯의 에탄올 추출물을 응용하여 다양한 항산화 및 항노화와 관련된 연구를 진행하여 오늘날 각광 받고 있는 항노화 예방에 효능을 가지는 천연 항산화 원료를 개발하여 화장품 원료로서의 가능성을 평가 하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 항산화제

항산화제란 자연의 식물이나 유지 및 식품에 존재하는 물질로 자연적으로 일어나는 산화나 산패를 억제시켜 주는 역할을 한다. 항산화제에 대한 연구는 활성산소종의 하나인 슈퍼옥사이드 래디칼을 소거하는 효소의 발견으로 시작되었다. 연구 초기에는 식품 분야에서만 개발이 활발하였으나 오늘날 질병 치료제에서부터 화장품에 이르기 까지 다양한 분야에서 항산화제에 대한 연구가 이루어지고 있다[5]. 항산화제는 합성항산화제와 천연항산화제로 나누어지며 합성 물질들은 독성과 여러 가지 인체 부작용으로 인하여 용도의 한계가 있다[6]. 따라서 오늘날 천연소재로부터 항산화소재 개발이 활발히 이루어지고 있으며 대부분 식품소재로 부터 연구가 시작되기도 한다.

2.2 천연팩

천연팩은 주로 과일이나 채소와 같은 식용식품을 이용하여 피부에 도포 한 후 수분과 청량감을 준다. 그러나 이러한 천연팩은 쉽게 활용할 수 있다는 장점과 달리 천연물의 입자가 커 피부에 잘 흡수 되지 않는 단점과 강한 활성 성분으로 인한 피부 트러블을 유발하기도 한다[6]. 일반적으로 마스크 팩은 피부의 수렴효과와 혈액순화 및 신진대사를 원활하게 하여 피부를 부드럽고 환하게 유지시켜준다[7]. 또 천연팩은 화학성분이 들어 있지 않아 작용성분에 대한 부작용이 없지만, 특정 물질에 대한 알려지나 정확한 효능을 검증하지 않고 사용하게 되면 피부 트러블이 발생할 수도 있다. 따라서 천연 물질의 경우 재배과정이나 기타 불순물의 오염 여부를 반드시 확인 후 사용하는 것이 바람직하다.

3. 연구 방법

3.1 재료 및 추출

본 연구의 시료인 *Pleurotus eringii* 은 우리나라 경상남도에서 무농약으로 재배된 2016년 출하 상품으로 구입 후 건조하여 사용하였다. 추출을 위한 용매는 일반적으로 화장품 원료 추출에 주로 사용되고 있는 80% EeOH 을 사용하였으며, 추출온도는 상온에서 시행하였다. 그 외, 항산화 실험에 사용된 시약은 모두 Sigma사(USA)로부터 구입한 특급 시약을 사용하였다.

3.2 항산화 활성 평가 방법

3.2.1 DPPH assay

항산화활성 평가를 위한 본 시험은 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)를 이용하여 시료의 항산화 활성을 평가하였다. 특히 DPPH 는 물질 자체가 매우 안정한 free radical 로서 520 nm 특징적인 광흡수를 나타내는 보라색 화합물이다. 이 물질은 여러 가지 항산화 기작 중 proton-radical scavenger에 반응하여 변색되기 때문에 항산화 활성을 육안으로도 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있다. 또, DPPH 용액과 농도별로 용매에 용해시킨 시료를 혼합하여 30분간 반응 시키고 30 분 후, 520 nm에서 흡광도를 측정하여 IC50 값(저해율 50% 의 농도)을 산출하여 항산화 활성을 분석하였다.

3.2.2 ROS assay

본 시험은 시료의 항산화능을 측정하기 위해 세포내에 존재하는 여러 가지 활성산소종의 억제능을 평가하였다. HaCaT cell 을 96 black well plate 에 5X10⁴ cells/well 로 분주하고 약 24 시간 배양한 후, 시료를 처리하여 37°C, 5% CO₂ 의 조건에서 3 시간동안 배양하였다. 배양 후, 배지를 제거한 다음, HBSS로 희석된 50uM 의 2',7'-dichlorodi hydro fluorescein diacetate (DCF-DA, Sigma)를 첨가하고, 1시간 배양하였다. HBSS 로 2 회 세척한 다음 UV-B 를 30 mJ/cm² 의 조사량으로 조사 또는 비조사하고, 2시간 배양한 뒤에 fluorescence microplate reader를 사용하여 excitation 파장 485 nm, emission 파장 535 nm에서 fluorescence intensity를 측정하였다. 또한 FITC 필터를 이용한 형광사진을 통해 세포를 이미지로 관찰하였다.

3.3 *Pleurotus eringii* 추출물을 함유한 팩의 효능 평가

20대 성인 남, 여 14명을 대상으로 본 연구의 목적과 취지, 실험과정, 부작용 여부에 대해 설명 한 후 참여의사를 얻고 실험 동의서에 서명하도록 한 후, 4주간 실험을 진행 한 후 피부상태변화를 측정하였다. 연구윤리지침을 준수하면서 연구를 시행하였고, 피부 독성을 평가하기 위하여 CTFA guideline[8]에서 제시한 방법을 기준으로 시행하였다. 선행연구에서 제시된 천연 추출물 함유 팩

제조 방법을[9] 응용하여 제조하였고, 대상자들의 얼굴을 반반 나누어 추출물을 함유한 팩과 무첨가 팩을 도포하고 15분간 처치하였다. 세안 후 토너로 진정 한 후 10분 후 동일한 측정자가 Aphrodite- I (Aphrodite-1, PSI Co., Korea)을 이용하여 사용 방법에 따라 측정하였다. 피부 측정기기는 부위별 수분, 유분 및 pH, 색소 측정이 가능한 장치로 다수의 선행연구에서 사용되었다. 피부 상태의 변화를 최소화하기 위해 측정 환경은 항온·항습 조건인 24±2°C, 50±10%의 동일한 환경 조건에서 측정하였다.

3.4 통계처리

실험결과의 모든 자료는 mean ± SD로 나타내었고, 통계처리는 Student's t-test를 사용 산출하였다. 유의확률 P<0.005, 양측검정을 사용하였다.

4. 결과 및 고찰

4.1 항산화 활성 평가 결과

4.1.1 DPPH assay

Pleurotus eringii 추출물의 항산화 효능을 평가하기 위해 DPPH 용액을 이용 하여 DPPH assay를 진행하였다. 시료와 DPPH 용액을 반응시킨 후 free radical 소거 활성을 IC50 값으로 구하여 [Fig. 1]에 제시 하였다.

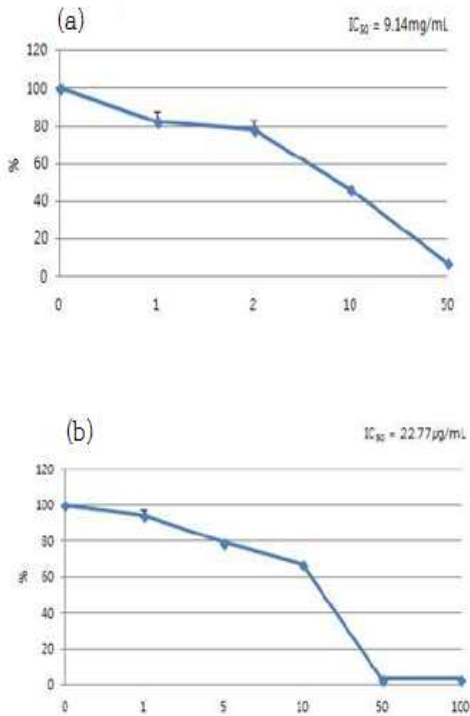
시료 추출물을 50 mg/mL 농도부터 free radical 억제율을 측정한 결과, 추출물의 IC50 값은 9.14 mg/mL이 측정되었다. 또한, 양성 대조군으로 사용한 Vit.C의 항산화능 IC50 값은 22.77 µg/mL로 측정되었다. Vit.C보다는 다소 낮은 농도이지만, 일반 천연물질에 비해 매우 높은 활성을 나타냄을 알 수 있다.

4.1.2 ROS assay

시료가 UV에 의한 HaCaTcell의 산화적 손상을 보호하는데 미치는 영향을 알아보기 위하여 ROS 생성 억제 시험을 실시하였다. 시료 농도는 세포독성시험을 통해 독성을 보이지 않는 농도로 설정하였다. 그 결과 [Fig. 2]에서 보는 바와 같이 UVB 만을 조사한 UV 조사군은 UV 비조사군에 비하여, 246.0% 로 통계적으로 유의한 수준으로 세포내에 ROS 가 생성됨을 알 수 있었다. 한편, 추출물을 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm으로 처리한 결과

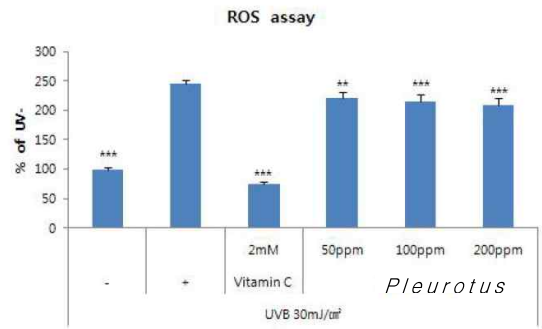
UV 비조사군과 대비하여 각각 220.5%, 214.9%, 209.4%의 ROS가 생성되었으며, 이는 UV 조사군에 비해 농도 의존적으로 ROS가 감소하였고, 통계적 유의차를 보였다.

양성대조군으로 사용한 vitamin C를 2mM을 처리한 결과 UV 비조사군에 비하여 74.7%의 ROS가 생성되었으며, UV 조사군에 비하여 통계적으로 유의하게 감소되었음을 알 수 있었다. [Fig. 3]은 FITC 필터를 이용한 세포 형광사진 (x200)을 도시하였다.



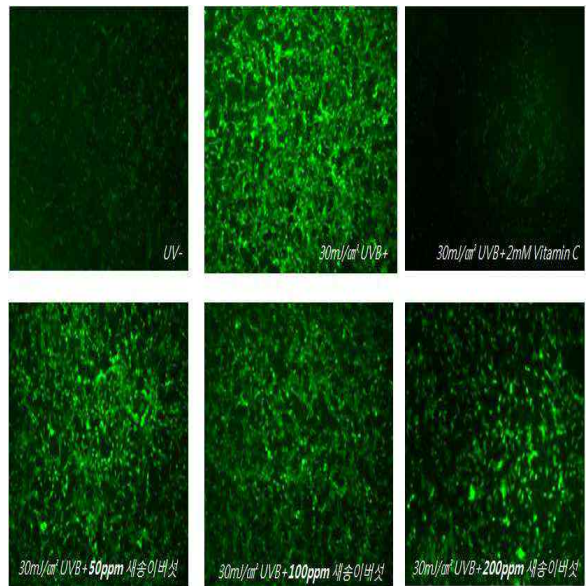
[Fig. 1] DPPH assay (a) *Pleurotus eringii*, (b) Vit C.

이상의 두 가지 항산화활성 평가의 결과를 보면 종류별 버섯의 항산화 활성을 비교한 연구보고[10]에 의하면 표고버섯과 참마늘버섯 등의 효능보다 우수한 것을 알 수 있다. 또 박다희[11]의 연구보고의 결과와도 유사한 활성을 보임을 알 수 있다. 이상의 결과를 바탕으로 *Pleurotus eringii* 추출물은 항산화 활성이 우수한 화장품 원료로서의 가능성을 확인하였다.



(*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.005)

[Fig. 2] ROS assay



[Fig. 3] Cell fluorescence photograph using FITC filter

4.2 추출물을 함유한 팩의 효능 평가

현대인들의 건강을 위한 유용한 천연식용물질들은 다소 차이가 있겠지만, 일반적으로 보습과 항산화효과를 주어 피부미용에 도움을 준다[12]. 그 중 천연 팩은 특정한 전문성이 없어도 천연 추출물을 이용하여 쉽게 제조 가능하며, 피부에 접촉하는 시간이 일반 화장품보다 길어 효과를 보기에 상대적으로 유리하다[13]. 팩은 묵은 각질을 제거 해 줄 뿐 아니라, 혈액순환을 원활하게 하며, 유효 성분을 침투시켜 피부의 다양한 효능을 준다[14]. 따라서 본 연구에서도 앞서 추출한 항산화 활성이 우수한 천연 *Pleurotus eringii* 추출물 함유 팩 사용 유무에

따른 피부상태 변화를 확인하였다. 그 결과를 <Table 1>에 제시하였다. 실험 전 시료의 안전성 평가 결과 대상자 전원 음성 반응을 보여 독성이 없을 것을 확인하였다. 효능 평가는 얼굴의 왼쪽에는 추출물을 함유한 실험군 팩을 오른쪽 얼굴에는 추출물을 함유하지 않은 대조군 팩을 15분간 처치 한 후 피부측정기를 사용하여 피 실험자들의 T-zone 수분, 유분, U-zone 수분, 유분, 홍반, 멜라닌 색소, 피부탄력의 항목을 측정하였고 4주간 진행하였다.

<Table 1>의 결과를 보면 가장 큰 변화를 나타낸 항목은 T-zone의 수분과 유분으로 일반적인 팩의 효과와 동일한 경향을 보였다. T-zone의 수분과 유분은 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 다른 항목들은 통계적 차이를 보이지는 않았지만 실험군이 대조군에 비해 다소 높은 변화를 보였다. 일반적으로 버섯류들은 효모의 작용으로 미백효능이 있는 것으로 알려져 있다[15]. 뿐만 아니라 본 연구의 결과처럼 단기간의 유, 수분 변화를 주는 것에도 효과적이다. 따라서 *Pleurotus eringii* 추출물은 다양한 화장품 제형의 원료로서의 개발 가능성을 확인 할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 건강 식품 재료인 *Pleurotus eringii* 의 화장품 소재로서의 가능성을 평가하고자 80% EeOH 용매를 이용하여 추출 후 감압 농축하여 항산화능과 피부 임상 효능 평가를 실시하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, DPPH assay, ROS assay 두 가지 방법의 항산화 활성평가 결과 모두 매우 우수한 항산화효능을 지닌 것을 확인 할 수 있었고, 이러한 항산화능은 피부의 활성 산소를 제거하여 노화예방에 도움을 주므로 기능성 소재로서의 가능성을 확인 할 수 있었다.

둘째, 천연 팩 제조를 이용한 피부 임상평가에서 유, 수분변화에 도움을 주어 유, 수분 밸런스가 깨어지기 쉬운 노화피부에 단기간 활성화를 줄 수 있는 기능성 소재로서의 가능성을 확인하였다. 따라서 일반적으로 미백효능 원료로 주로 사용되고 있는 버섯을 향 후 항노화 및 다양한 피부 문제점을 해결 해 줄 수 있는 천연 원료로의 개발도 적합할 것으로 판단된다.

<Table 1> Difference variation in pack.

Variable	Control group		Experience group		t	p	
	M	SD	M	SD			
T	Moisture (AU)	66.84	9.81	75.56	6.93	-2.726**	.012
	Sebum (µg/cm ²)	187.07	26.18	150.14	28.51	3.299**	.003
U	Sebum (µg/cm ²)	68.26	24.14	57.43	22.01	0.782	.441
	pH (AU)	6.05	0.50	6.53	0.43	-1.987	.058
	Friction (AU)	248.80	84.92	209.82	77.51	1.268	.216

**p<0.01

REFERENCES

- [1] Sun-Ryeong Kim, "The relationships between the extent of women's skincare by clothing behavior as well as self-effect", Master of Catholic Univ. 2004.
- [2] Jong-mun Kim, "A bibliographic study on the origin-habitats in 15 kinds of Rosaceae", Master of Woosuk Univ. 2006.
- [3] Hyun Jung Kim, "A study on the detection of functionality, classification and identification of the extracts from *Pleurotus eryngii* Ph..D. dissertation" pp. 25-27, Sungshin women's Univ. 2005.
- [4] S. U. Jeon, W. J. Hwang, Y. H. Hong, M. J. Kim, E. S. Ahn, S. Y. Park, "Inhibitory Effects of *Hericium erinaceus* Extracts on Melanin Synthesis and Oxidative Stress Applied Asian Journal of Beauty and Cosmetology", Vol. 14, No. 4, pp. 427-435, 2016.
- [5] H. J. Jeon, H. J. Kwon, "Anti-inflammation Effect of *Gynura Procumbens* extract Applied Journal of Digital Convergence", Vol. 14, No. 10, pp. 515-520, 2016.
- [6] H. J. Jeon, H. J. Kwon, " Antioxidant Effects and Functional Evaluation of *Gynura procumbens* Extract as a Collaboration Material for Cosmetics and Functional Food Applied Asian Journal of Beauty and Cosmetology", Vol. 12, No. 4, pp. 499-507, 2014.
- [7] Kyung-soo Suh, "A Study on the Effect of Naturaland General Cucumber Face Packs on Facial

- Skin Sebum and Moisture” Master of Hansun Univ. 2012.
- [8] W. B. Yun, Y. C. Lee, D. S. Kim, J. E. Kim, J. E. Sung, H. A. Lee, H. J. Son, D. Y. Hwang, Y. J. Jung, “The Preparation of Mask-pack Sheet Blended with *Styela clava* tunics and Natural Polymer Applied Journal of *Textile Coloration and Finishing*”, Vol. 29, No. 1, pp. 45-54, 2017.
- [9] S. H. Park, K. O. Cha, “Oriental and Western Food Effects Analysis of Misutgaru for Fusion Remedy in Diabetes Mellitus”, *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 7 No. 1, pp. 137-143, 2016.
- [10] J. I. Han, H. H. Sung, C. E. Park, “Study on Convergence Technique Using the Antimicrobial Resistance and Virulence Genes Analysis in *Escherichia coli*”, *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 6, No. 5, pp. 77-84, 2015.
- [11] Dahye Park, Eunhee Jang, “Convergence Factors Related to Glycemic Control in Workers with Diabetes Mellitus : using the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2009-2013”, *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 6, No. 6, pp. 95-103, 2015.
- [12] Patel. T. N. M. H. Shishhebor, D. L. Bhatt, “A review of high-dose statin therapy: targeting cholesterol and inflammation in atherosclerosis”, *Eur Heart Journal*, Vol. 28 No. 6, pp. 664-736, 2007.
- [13] Su-Jeong Oh, “Physiological Activating Material Searching and Skin Whitening Improvement Effect of the Extracts from *Phragmites Rhizoma*”, Doctorate thesis, Graduate School Kwangju women’s University. 2011.
- [14] Eun-Kyung Kim, “Phytochemical study of *Gynura procumbens*”, Master of Kyoung Hee Univ. 2011.
- [15] Hee-Souk Kwon, “Inhibition of melanogenesis and inflammation by ethanol extract of *Cordyceps militaris*”, Ph.D. dissertation, Chungang University. 2005.

권혜진(Kwon, Hye Jin)



- 2010년 2월 : 숭실대학교 화학공학과(공학박사)
- 2015년 9월 ~ 현재 : 숭실대학교 화학공학과 교수
- 관심분야 : 미용소재
- E-Mail : kwonhj0070@ssu.ac.kr