

## 편백심재오일을 이용한 기능성 제품 개발

최주현<sup>1</sup>, 박정현<sup>2</sup>, 조윤진<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>경남과학기술대학교 텍스타일디자인학과 교수,  
<sup>2</sup>경남과학기술대학교 텍스타일디자인학과 대학원생/(주)와일드윈 실장

# Development of Functional Products Using Chamaecyparis Obtusa Heartwood Essential Oil

Ju-Hyeon Choi<sup>1</sup>, Jeong-Hyeon Park<sup>2</sup>, Yun-Jin Cho<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Department of Textile Design, Gyeongnam National University of Science and Technology

<sup>2</sup>Student, Department of Textile Design, Gyeongnam National University of Science and Technology/  
Director, Wildone Co. Ltd

**요약** 본 연구의 목적은 편백심재로부터 정유를 추출하는 방법을 개발하고, 이를 활용한 친환경 기능성 제품을 상품화하는 것이다. 제조단계는 분쇄, 투입, 전처리, 추출(수증기증류법), 수증기배출, 냉각, 분리, 숙성의 8단계로 이루어졌다. 본 연구에서 개발된 제조법에 의하면, 항균 효과가 우수한 고품질의 편백심재오일을 높은 생산성으로 추출할 수 있었다. 추출된 오일과 증유액으로 만든 편백심재수 제품 역시 우수한 항균 효과를 나타내었고, 피부자극도 임상 테스트에서도 비자극 판정을 받았다. 편백심재수를 상품화하기 위해 판매용 웹사이트를 제작하고, 이에 대한 소비자 반응 테스트를 실시하였다. 분석 결과, 판매 사이트에서 보여주는 디자인과 광고 메시지들은 소비자들에게 긍정적인 것으로 나타났고, 제품 구매의도도 높게 나타났다. 편백심재오일 추출법의 품질관리기준을 표준화하고, 상품별 오일 조성 비율을 최적화한다면, 본 연구 결과는 다양한 의약품 및 화장품 사업화에 기여할 것으로 기대된다.

**주제어** : 편백, 정유, 심재, 항균성, 친환경

**Abstract** The purpose of this study is to develop how to extract essential oil from heartwood of chamaecyparis obtusa and commercialize eco-friendly products using essential oil. Manufacturing process consisted of 8 steps: pulverization, input, pretreatment, extraction(steam distillation), steam emission, cooling, separation, aging. Through the method developed in this study, chamaecyparis obtusa oil with excellent quality in antibacterial effect can be extracted with high productivity. Also, chamaecyparis obtusa spray using this oil had good antibacterial and deodorant effects, and got no irritation results in the clinical test. To commercialize spray, we built a commercial website and performed consumer survey on the site. The survey results showed that respondents had positive attitude toward the products and their messages in the site. When the production standardization through precise quality control and the optimization of composition ratio are accomplished, this study will contribute to commercialize various types of cosmetics and quasi-drugs.

**Key Words** : Chamaecyparis Obtusa, Essential Oil, Heartwood, Antibiosis, Eco-friendly

\*This work was supported by the research invigoration program of 2020 Gyeongnam National University of Science and Technology.

\*Corresponding Author : Yun-Jin Cho(ycho@gntech.ac.kr)

Received January 20, 2021

Accepted February 20, 2021

Revised February 6, 2021

Published February 28, 2021

## 1. 서론

건강에 대한 관심이 높아지면서 천연재료로부터 기능성 성분을 찾아내기 위한 연구가 많이 진행되고 있다. 피톤치드(phytoncide)는 식물에서 발산되는 성분으로, 내성 없는 항균 및 항진균 작용을 하는 것으로 알려져 있다. 식물별로, 그리고 동일 식물의 부위별로 피톤치드 성분의 종류 및 함량이 다양한 것으로 알려져 있으며, 고품질 고품량 피톤치드 성분을 얻을 수 있는 식물 원료로 편백나무(학명: *chamaecyparis obtusa*)가 있다.

겉씨식물 구과목 측백나무과의 상록교목인 편백나무는 열대 수종으로 노송나무라고도 불린다. 편백나무 정유(essential oil)는 많은 종류의 테르펜 성분을 함유하고 있어 최근에는 다양한 용도로 사용되고 있다[1]. 편백나무로부터 추출한 정유는 휘발성 오일로 사비넨(sabinene), 리모넨(limonene), 보닐아세테이트(bornyl acetate), 보르네올(borneol), 알파터피네올( $\alpha$ -terpineol), 엘레몰(elemol) 등의 성분을 함유하고 있어 방향제, 살충제, 박테리아와 진균에 대한 항균 작용을 하게 된다[2,3]. 우리나라의 제주도 및 남부지방에서 자생하는 편백의 정유는 살균, 탈취, 피부미용, 혈액순환, 감기 등에 효능이 있는 것으로도 알려져 있다[4,5].

이에 편백 추출물의 아토피 치료 효과에 대해서 연구되기도 하였고[1,6], 편백의 항균력을 살펴본 연구[2,7], 소취와 항균력을 살펴본 연구[8], 항균, 항염, 항산화 효과를 살펴본 연구[3,4,9] 등이 수행되어 왔다. 편백 추출물을 활용한 제품 개발 연구인 향아토피 향질염티슈 개발도 진행된 바가 있다[10].

한편, 편백의 목질과 지엽에서 추출되는 오일의 성분은 차이가 있는데, 이를 비교한 연구가 진행된 바 있다[11]. 목질에서 추출한 편백오일은 알파피넨( $\alpha$ -pinene), 캄펜(camphene), 디펜텐(dipentene), 알파터피네올( $\alpha$ -terpineol) 등 모노테르펜(monoterpene) 탄화수소를 주요 성분으로 하는 반면, 잎 부분의 경우 알파피넨( $\alpha$ -pinene), 리모넨(limonene) 등이 주요 성분으로 나타났다. 특히 리모넨 성분은 레몬, 라임, 오렌지와 같은 감귤류의 껍질에서 발견되는 화학물질로, EWG 6등급이다. 또한 식약처 고시 25개의 알려지 유발 물질 중 하나(CAS No 5989-27-5)이다[12]. 아토피와 같은 피부염에 적용하기 위해서는 피부에 저자극이면서 항균성을 가진 제품이어야 하는데 지금까지

진행되어 온 편백수 및 편백오일 추출법에 대한 특허 연구들은 주로 편백잎 또는 편백잎과 가지를 이용한 추출법[13-15]이었다는 점에서 한계가 있다. 따라서 편백의 목질만을 이용하여 오일을 추출하는 연구가 필요하다. 무엇보다 기술적으로 품질이 일정한 정유를 얻기가 힘들고 정유 회수율이 낮은 문제로 인해 대량생산에 어려움이 있었다. 따라서 고품질의 정유를 높은 회수율로 얻기 위한 정유 추출법에 대한 연구개발도 여전히 필요한 실정이다.

지금까지 국내에서 소비되는 편백정유는 수입의존도가 높았으며, 국내산 편백정유의 이용은 제한적이었다. 편백정유 성분 특성, 성분 조성, 그리고 생리활성에 관한 연구 역시 일본산 및 대만산 편백을 중심으로 많이 진행되어 왔으나 대만산과 국내산 편백잎 추출물의 성분은 차이가 있는 것으로 나타났다[3]. 제주나 남부지역을 중심으로 편백나무의 재배가 늘어나고 있어 앞으로 이를 활용한 제품들이 생산될 가능성이 크기 때문에 특히 국내에서 자생하는 편백정유에 대한 연구가 수행될 필요가 있다. 이러한 배경 하에서 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, 국내산 편백의 목질 부분인 편백심재오일 추출법을 개발하고 항균성을 분석한다. 둘째, 편백심재수 스프레이 제품을 개발하여 상품화한다.

## 2. 재료 및 방법

편백심재오일의 제조 단계는 8단계로 이루어졌으며 구체적인 재료와 방법은 다음과 같다.

1) 분쇄 : 편백나무의 잘린 줄기 단면은 가장 바깥쪽 껍질, 그에 인접한 미색의 외심(변재), 외심에 둘러싸인 짙은 아이보리색의 내심이 존재하는데, 이 내심을 심재(heartwood)라고 한다. 심재는 변재보다 여러 성질 면에서 양호하다. 이에 본 연구에서는 편백심재오일의 추출법을 개발하고자 한다. 또한 Table 1의 제조법 2에서 보여지듯이 벌목 후 24시간을 초과한 심재를 원료로 이용하였을 경우, 추출 수율이 현저하게 낮아지는 문제가 발생하였다. 따라서 벌목 후 24시간이 지나지 않은 심재를 선택하였다. 오일의 휘발을 적게 하면서 추출 수율을 높이기 위해 분쇄물의 크기는 0.5~1cm로 일정하게 하였다.

2) 투입 : 분쇄물을 투입할 용기는 틸팅 가능하게 지지하고, 이때 용기 내부에 담긴 분쇄물이 용기 내에서 이동될 수 있도록 하였다. 전처리 단계에서 틸팅을 통

해 분쇄물을 흔들어서 분쇄된 원료가 건증기에 골고루 노출되도록 하였다.

3) 전처리: 전처리 단계를 통해 분쇄물을 열처리하면 분쇄된 원료 조직이 연화되어, 이후 진행되는 추출 단계에서 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 이때 100℃ 미만이면 전처리로 인한 추출률 향상 효과가 미미하게 되고, 200℃ 초과이면 전처리로 인한 효과는 더 증대되지 않으면서 열처리로 인한 비용이 증가하여 추출 생산성이 저하되는 문제가 발생하였다. 따라서 100~200℃ 온도의 건증기를 공급하여 전처리 단계를 수행하였다. 또한 전처리 조건은 바로 다음의 추출 단계와의 연계를 고려하여 수행될 수 있는데, 추출 단계에서 처리되는 증기의 온도보다 30~50℃ 낮게 설정하는 것이 생산성을 향상시키는 측면에서 바람직하였다. 전처리를 10~30분 동안 수행할 경우, 전처리로 인한 추출 효율 향상 효과가 극대화될 수 있었다. Table 1의 제조법 3은 다른 과정은 동일하게 진행하고 전처리를 하지 않은 경우이다. 이때, 전처리한 경우 대비 66.6%로 추출률이 낮아지는 것을 실험을 통해 확인할 수 있었다.

Table 1. Comparison of Extraction Rates

	Water (L)	Oil (L)
1 <sup>1)</sup>	60	3.0
2 <sup>2)</sup>	20	0.5
3 <sup>3)</sup>	48	2.2

1) Developed method  
2) 28 hours after cutting  
3) No pretreatment

4) 추출 : 수증기증류법(steam distillation)을 통해 추출을 수행하였다. 용기에 150~230℃ 온도의 증기를 1 내지 2kgf/cm<sup>2</sup>의 압력조건으로 1~3시간 동안 공급할 경우 고품질의 편백오일을 높은 수율 및 높은 생산성으로 제조할 수 있었다. 따라서, 160~220℃ 온도의 증기를 1.5~1.8 kgf/cm<sup>2</sup>의 압력조건으로 1~3시간 동안 가하여 추출이 수행되는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5) 수증기 배출 : 수증기 배출의 경우 용기 내부온도는 100~120℃, 내부압력은 1.0~1.5kgf/cm<sup>2</sup>로 이루어졌다. 내부온도가 120℃를 초과하거나 내부압력이 1.5kgf/cm<sup>2</sup>를 초과하게 되는 경우에는 편백 유래 유효성분이 변성되는 문제가 발생할 수 있어 상술한 조건에서 배출 단계를 수행하였다.

6) 냉각 : 배출된 수증기의 냉각은 수증기가 관을 따라 이동하면서 냉각응축기 내부의 냉각관을 통과함으로써 수행되는데, 냉각관을 통과한 수증기가 열을 빼앗겨 응축되면서 응축수가 생성되는 방법이다. 냉각관은 냉각 면적을 증가시키기 위하여 지그재그 형상으로 만들어졌다. 냉각이 적어도 2회 수행됨으로써, 냉각을 통해 생성되는 응축수 내부에 함유되는 방향 및 휘발성 성분 함량이 증가되고, 유효성분의 최종 회수율이 향상됨으로써 고품질의 편백 추출물이 제조될 수 있었다.

7) 분리 : 냉각 단계를 통해 얻어지는 응축수는 분리관을 가진 수집통에 수집되며, 수집통 내에서 비중에 따라 편백수 및 편백오일로 분리 회수될 수 있다. 분리작업의 정확성을 높이고, 편백오일에 함유된 유효성분의 함량을 증가시켜 품질을 향상시키기 위하여 편백수 및 편백오일의 경계면에 대한 분리를 추가적으로 수행하였다. 두 성분의 경계층을 고정상에 흘려보내 편백오일의 유효성분을 고정상에 고정시킨 다음, 유효성분을 용해시킬 수 있는 용매(에테르)를 고정상에 흘려보내어 편백오일의 유효성분을 얻은 후, 용매를 증발시키고 남은 유효성분을 별도 분리되는 상층 오일에 첨가하였다.

8) 숙성 : 분리된 편백오일을 10~15℃의 저온으로 7~90일간 숙성할 수 있는데, 이를 통해 항균성 성분 및 방향성 성분의 함량이 증대될 수 있었다. 숙성 온도가 10℃ 미만인 경우 숙성 과정의 효율이 현저히 저하되는 문제가 발생할 수 있는 반면, 15℃ 초과인 경우 숙성 효과가 저하되는 문제가 발생할 수 있다. Fig. 1은 실제 제조 과정을 보여주고 있으며, Fig. 2는 추출에 사용되는 기계를 요약적으로 제시한 것이다.



Fig. 1. Manufacturing Process

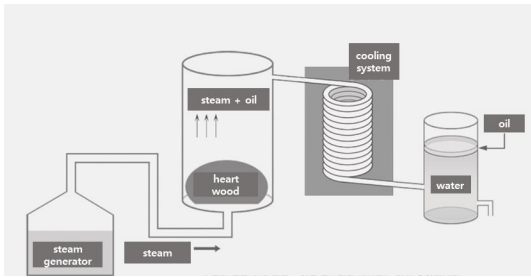


Fig. 2. Extraction Machine

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 편백오일 항균성 테스트

제조된 편백오일은 편백오일 총 100%를 기준으로 했을 때, 알파피넨( $\alpha$ -pinene) 10~15% 및 보닐아세테이트(bornyl acetate) 5~15%를 함유하는 것으로 분석되었다. 알파피넨은 항균성, 항진균성 및 진정효과를 나타내며, 보닐아세테이트는 항균성, 방향성 및 탈취성을 나타내는 기능성 물질이다. 본 연구의 제조방법으로 추출된 편백오일은 알파피넨 및 보닐아세테이트를 고 함량으로 포함하므로, 이를 통하여 우수한 항균성 및 탈취성을 나타낼 수 있다.

Table 2. Antibiosis Test(oil)

Item	Result	
	Control	Sample
Escherichia coli ATCC 8739 viable cell count after 5 min. (CFU) reduction ratio (%)	$4.7 \times 10^3$	$4.1 \times 10^2$ 91.3%
Staphylococcus aureus ATCC 6538 viable cell count after 5 min. (CFU) reduction ratio (%)	$2.8 \times 10^3$	$7.9 \times 10^1$ 97.2%

항균성 테스트는 감염 위험이 높고 위생에 중요한 영향을 미치는 균들인 대장균과 황색포도상구균을 대상으로 하였다. 이들 균에 대한 순간항균력을 분석하였으며, 한국분석시험연구원(KATR)에 의뢰하여 테스트가 시행되었다. 실험 방법은 항균CST - 외용소독제(의약외품) 효력 평가법 가이드라인 (2014. 6.)을 중용하였으며, 절차는 다음과 같다. 액상배지에 각 균을 전배양한 뒤 균 농도가  $1.0-10.0 \times 10^5$ CFU/ml이 되도록 10배씩 계열희석하고, 균액 0.1mL를 시료인 편백심재오일 1g에 넣고 실온에서 5분간 방치하였다. 다음으로

전 단계에서 마련된 균액 0.1mL를 pouring plate method로 50°C로 식힌 한천배지와 혼합하여 배양하였다. 대조군(control)으로는 시료 대신 증류수를 첨가한 것을 사용하였다. 실험 결과는 Table 2와 같다. 대장균은 5분 후 91.3% 감소하였으며, 황색포도상구균은 97.2% 감소하였다. 균과 시료의 반응 시간이 5분으로 짧음에도 불구하고 편백심재오일은 우수한 순간항균력을 나타내었다. 이러한 실험 결과로 볼 때, 개발된 편백심재오일은 단시간 내 항균 활성이 필요한 제품에 적용되어도 우수한 항균작용을 나타낼 수 있음을 확인하였다. 또한, 균에 의한 변질을 방지 또는 감소시킬 수 있는 방부제로도 충분히 사용 가능할 것으로 판단된다.

#### 3.2 편백심재수 제품 개발

다용도로 활용 가능한 편백심재수 스프레이 제품 개발을 위해 편백심재오일을 5가지 농도로 조성하였고, 이에 대한 실험을 하였다. 조성 과정은 다음과 같다. 교반 용기에 정제수 60 중량부를 먼저 투입하고, Tween80 3 중량부를 투입하고 10분간 교반혼합한 뒤에 개발된 편백심재오일을 투입하고 10분간 더 교반하여 유화 분산시켰다. 이후 정제수를 추가 투입하여 제조되는 조성물이 총 100 중량부가 되도록 조절하였다. 오일의 투입량은 0.1, 0.5, 1, 5 및 10 중량부로 구분하여 투입함으로써 오일 농도가 0.1, 0.5, 1, 5 및 10 중량%가 되도록 조성물을 각각 제조하였다.

Table 3. Antibacterial Persistence

ethanol	Oil 0.1%	Oil 0.5%	Oil 1%	Oil 5%	Oil 10%
1 week	1 week	1 week	2 week	3 week	3 week

제조된 각 조성물을 화장실 벽면에 처리하여 항균지속력 테스트를 수행하였다. 이 때, 무수에탄올(99%)을 대조군으로 이용하였다. 항균지속력 즉 곰팡이의 형성 방지 기간을 확인한 결과는 Table 3과 같다. 제조된 다양한 농도의 편백오일 조성물 및 에탄올 모두 처리 즉시 벽면의 검은곰팡이가 제거되는 것을 확인할 수 있었으며, 처리 후 곰팡이가 발생하지 않는 기간은 농도별로 차이가 있는 것으로 나타났다. 1% 오일을 함유한 조성물의 경우 2주의 항균 지속력을 보였으며, 그 이하는 1주의 지속력을 보였다. 5%, 10%의 농도인 경우에는 3주간 항균 지속력을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 10%

의 고농도로 조성하더라도 지속력에 있어서는 5%의 농도와 차이가 나지 않는다는 것을 알 수 있다.

편백오일을 1중량%로 함유하는 조성물을 이용하여 특정균에 대한 항균 효과를 확인하기 위하여 손에 많이 존재하는 대장균(E.coli ATCC 25922), 황색포도상구균(S.aureus ATCC 25923), 그리고 살모넬라균(Salmonella typhimurium IFO 14193)을 선택하였다. 해당 균들의 처리 전 및 처리 후 24시간의 세균 농도를 측정하여 그 감소율을 구함으로써 항균 효과를 확인하였다. 각 세균을  $1.6 \times 10^4$ (CFU/ml) 농도로 준비하였으며, 편백오일을 1중량%로 함유하는 조성물을 20ml씩 처리한 후, 온도  $37.0 \pm 0.1^\circ\text{C}$ , 습도  $35.3 \pm 0.2\%$  RH로 유지되는 환경하에서 진탕 배양하였다. 증류수를 처리한 균을 대조군으로 하였으며, 처리 전 및 처리 후 24시간 경과했을 때의 세균 농도를 이용하여 구한 감소율(%)은 Table 4에 나타났다. 실험 결과, 편백오일을 1% 포함한 조성물의 경우에도 세 개의 실험균에 대한 항균 효과가 우수함을 확인할 수 있었다. 이러한 실험 결과에 기반하여, 본 연구에서는 3%의 편백오일과 97%의 편백증유액으로 조성된 편백심재수 스프레이 제품을 개발하였다.

Table 4. Antibacterial Test(oil + distillate)

		Before concentration (CFU/ml)	After concentration (CFU/ml)	reduction ratio (%)
Escherichia coli	distilled water	$1.6 \times 10^4$	$6.8 \times 10^4$	-
	oil	$1.6 \times 10^4$	<10	99.9
Staphylococcus aureus	distilled water	$1.6 \times 10^4$	$6.0 \times 10^4$	-
	oil	$1.6 \times 10^4$	<10	99.9
Salmonella	distilled water	$1.6 \times 10^4$	$6.0 \times 10^4$	-
	oil	$1.6 \times 10^4$	<10	99.9

피부에 직접 뿌리는 제품은 아니지만, 인체 안정성을 평가하기 위하여 인체 피부 일차 자극 실험을 실시하였다. 실험은 (주)휴먼피부임상센터에 의뢰, 실시하였다. 시험대상자는 만 20세~60세의 건강한 성인 남녀 33명이었으며 시험 기간은 2020년 09월 22일 ~2020년 09월 24일이었다. 시험대상자들의 척추 부분을 제외한 평평한 등 부위에서 착색이나 피부 손상이 없는 부위를 선정하여 70% 에탄올로 닦아낸 후 건조시켰다. 건조

후 시험 제품을 IQ Ultimate에 20 $\mu\text{l}$  로딩하여 피부에 고정된 후 24시간 동안 부착하였다. 패치 제거 후 30분 후, 24시간 후에 각각 피부 자극 유무를 피부과 전문가가 판정하였다. Frosch & Kligman[16], CTFA guideline[17]에 근거하여 피부 자극 지수를 산출한 후 Draize 방법을 응용하여 분류한 피부 자극도를 기준으로 시험 제품의 피부 자극도를 평가하였다. 테스트 결과 비자극 판정을 받았다(Table 5).

Table 5. Skin Irritation Test

Item	Result	Decision
Irritation test by skin patch	0.00	Non

또한 상품화를 위해 유해 성분이 검출되는지를 확인할 필요가 있어 한국건설생활환경시험연구원(KCL)에 검사 의뢰하여 유해성분 검출 여부를 분석하였다. 분석 결과, 포름알데히드, 나프탈렌, 벤젠 등 10개의 주요 유해성분 불검출을 확인하였다. 검사 방법은 환경부 고시 제2017-150호 '위해우려제품 지정 및 안전표시 기준'에 따라 이루어졌으며 환경 조건은 온도 20-30 $^\circ\text{C}$ , 습도 40-60%RH 였다. 마지막으로 한국비건인증원의 심사를 거쳐 동물 유래 원재료를 사용하지 않고, 동물 실험을 하지 않으며, 교차오염되지 않게 생산되는 제품임을 확인하는 비건 인증 기준을 통과하였다.

### 3.3 소비자 테스트

편백 제품의 사업화를 위해 편백심재수 스프레이 판매 페이지를 만들고 소비자 테스트를 실시하였다. 이를 통하여 친환경 기능성 제품에 대한 소비자들의 반응을 탐색적으로 살펴보고, 향후 편백심재오일을 활용한 화장품 및 의약외품의 브랜드 마케팅 전략의 기초로 삼고자 하였다.

조사를 위해 편백심재수 스프레이의 용기를 디자인하고, 판매 페이지를 구축하였다(Fig. 3). 특히 친환경적임을 인식할 수 있는 색과 디자인에 초점을 맞췄으며, 시중의 편백 제품과의 차별화를 위해 개발된 편백심재오일의 특성, 제품의 항균테스트 및 인증 내용 등의 메시지를 잘 전달하고자 하였다. 설문 링크를 온라인으로 보내 회수하는 방식으로 조사가 진행되었으며, 웹사이트의 디자인, 내용 등에 대한 9문항과 개발 제품에 대한 태도, 구매의도 등의 6문항을 5점 Likert

척도로 측정하였다. 성별, 나이 등의 인구통계적 특성에 대한 문항들도 포함하였다.

응답자들은 해당 웹페이지를 둘러본 후, “이 웹페이지는 어떤 제품에 대한 내용입니까?”의 질문에 답하도록 하여 웹페이지를 잘 살펴봤는지를 확인하는 스크리닝 과정을 거쳤다. 스크리닝 문항을 통과하지 못하거나 불성실한 응답을 한 경우를 제외한 총 94명의 설문을 분석에 사용하였으며 SPSS 20.0 으로 기술통계 분석, 빈도 분석을 실시하였다. 응답자는 남성 47.9%, 여성 52.1%로 나타났으며, 미혼 69.9%, 기혼 30.1%였으며, 평균 연령은 31.8세였다. 학력은 대학교 졸업이 42.6%로 가장 많았으며, 다음으로 대학교 재학이 36.2%, 대학원 졸업이 14.8%, 대학원 재학 4.3%, 고등학교 졸업 2.1% 순으로 분석되었다.



Fig. 3. Examples of Website Design

웹페이지의 속성들에 대한 평가는 평균 4점 내외의 점수를 보여 편백 제품 판매 페이지의 소비자 반응은 대체로 양호하다고 판단된다(Fig. 4). 또한 ‘매우 그렇지 않다’, 또는 ‘전혀 마음에 들지 않는다’를 선택하는 비중이 5% 이하로 낮게 나타났는데, 이 점은 신제품 테스트에 있어 매우 긍정적인 요소라 할 수 있다. 속성 항목 중에서 메시지의 명확성이 평균 4.28로 가장 높은 점수를 보인 반면, 독창성은 3.57로 가장 낮은 점수를 보였다. 색과 내용이 각 4.17로 좋은 반응을 나타냈으며, 주요 메시지(친환경, 향균 등) 전달력 또한 4.14로 높게 나타났다. 즉, 판매 페이지에서 제시하는 제품에 대한 설명, 인증 내용 등이 소비자들에게 충분히 잘 전달되고 있음을 알 수 있다. 시각적 호소력, 컨셉, 디자인 등은 4 이하로 나타나 다른 항목들에 비해 다소 낮은 것을 알 수 있다.

제품에 대한 평가를 살펴보면, 친환경 제품이라는 점에 대해 평균 4.28로 높은 점수를 나타냈다(Fig. 5). 제품 신뢰도가 4.07, 선호도가 4.05로 높게 나타났고, 차

별화 속성에 대해서는 3.95로 다른 항목에 비해 다소 낮은 것을 알 수 있었다. 구매 가능성과 함께 추천 가능성은 향후 소비자 구매 행동에 직접적 관련이 있는 요인일 수 있는데, 이 가능성 역시 높은 것으로 나타나, 해당 제품의 시장성이 양호한 것으로 분석된다. 매우 우수하게 나온 항목들은 편백 제품 사업화를 위한 브랜딩과 패키지 디자인, 광고 등에 활용할 수 있을 것이다. 다만, 독창성과 같은 항목에서 다소 낮은 점수를 보인 점은, 제품이 더 우수하다고 인식됨에도 불구하고 편백 성분을 함유한 제품들이 시중에 이미 판매되고 있는 데서 기인했다고도 볼 수 있다. 따라서 새로운 편백 제품의 개발도 사업화에 있어 중요할 것으로 본다. 또한 제품의 우수성을 설명하는 메시지들 외에, 소비자들에게 새롭게 다가갈 수 있는 디자인이나 제품 독창성을 홍보할 수 있는 아이디어 등도 필요할 것으로 본다.

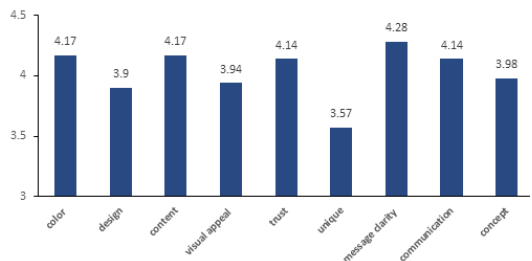


Fig. 4. Evaluation of Website Attributes

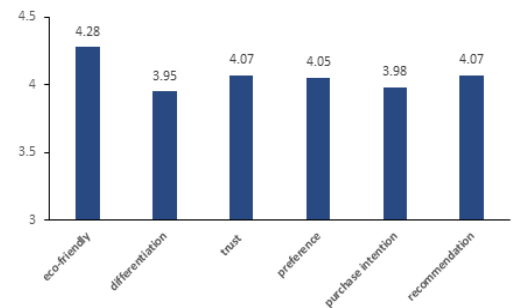


Fig. 5. Evaluation of Product Attributes, Attitude, and Purchase Intention

#### 4. 결론

본 연구의 목적은 편백이 아닌 편백심재로부터 정유를 추출할 수 있는 제조법을 개발하고, 이를 활용한 친환경 기능성 제품을 상품화하는 것이었다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저 제조단계는 분쇄, 투입, 전처리, 추출(수증기증류법), 수증기배출, 냉각, 분리, 숙성의 8단계로 이루어졌다. 본 연구에서 개발된 제조법에 의하면, 고품질의 편백심재오일을 높은 생산성으로 생산할 수 있었다. 특히 대장균과 황색포도상구균에 대한 항균성 테스트에서 우수한 항균력을 보여주었다. 개발된 편백심재수 스프레이 제품 역시 우수한 항균 효과를 나타내었고, 피부자극도 임상 테스트에서도 비자극 판정을 받았다.

다음으로 편백심재수 스프레이를 상품화하기 위해 판매용 웹사이트를 제작하고, 이에 대한 소비자 반응 테스트를 실시하였다. 분석 결과, 응답자들은 제품과 판매 사이트에 대해 긍정적인 반응을 보여주었다. 특히 판매 사이트에서 보여주는 색과 광고 메시지에 대해 긍정적으로 평가하였고, 편백스프레이 제품에 대한 구매 의도와 추천의도도 높게 나타났다. 제작된 광고 메시지와 주요 색 등은 향후 다른 편백 제품의 상품화와 최종 브랜딩에도 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 결과는 다양한 화장품 및 의약외품에 활용될 수 있다. 특히 화장료 조성물 및 의약외품 조성물에 편백심재오일이 적용된다면 알코올을 사용하지 않으면서도 우수한 항균 성분을 나타낼 수 있어, 알코올로 인한 자극적인 냄새와 피부 건조감이 없는 고기능성 항균 제품으로 제조될 수 있다. 또한, 연구 결과에서 나타난 항균력으로 볼 때, 별도의 방부제가 첨가되지 않더라도 우수한 방부 효과를 나타낼 수 있을 것으로 보인다. 무엇보다 피부 자극이 적어 유아용 제품, 아토피용 제품 등에 적용 가능하다는 점을 확인하였다. 향후 다양한 제품들을 위한 최적의 성분 배합량을 연구하여 제품을 개발하고, 안정성과 유효성을 확인한다면 친환경 편백 브랜드로서 사업화에 성공할 수 있을 것으로 예상된다. 특히 편백 제품의 대량 생산과 성공적인 사업화를 위해서는 원료인 편백정유의 성분을 일정하게 유지시켜야 할 것이다. 따라서 편백의 자생 위치, 추출할 편백의 부위, 제조 과정을 동일하게 하고, 정유 유효성분이 일정하게 포함하도록 유지할 수 있는 품질관리 표준화가 중요할 것이다.

본 연구는 편백잎이나 가지가 아닌 심재만을 이용한 정유 추출법에 대한 연구라는 점에서 학문적 의의가 있으며, 편백 기능성 제품의 상품화와 대량 생산을 모색할 수 있는 토대가 될 수 있다는 점에서 실무적 의의가 있다고 할 수 있다.

## REFERENCES

- [1] G. S. Lim, R. Kim, H. Cho, Y. S. Moon & C. N. Choi. (2013). Comparison of Volatile Compounds of *Chamaecyparis obtusa* Essential Oil and its Application on the Improvement of Atopic Dermatitis. *Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal*, 28(2), 115-122. DOI : 10.7841/ksbbj.2013.28.2.115
- [2] M. J. Kim, T. K. Jung, I. G. Hong & K. S. Yoon. (2006). Comparison of Anti-microbial Oils as Natural Preservatives. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 32(2), 99-103.
- [3] J. Y. Jung, H. S. Kim & K. R. Kim. (2010). Studies on Antioxidative and Antimicrobial Activity from Hinoki Cypress Oil. *The Journal of Cosmetological Science* 6(4), 407-417.
- [4] Y. T. Jung, I. S. Lee, K. Whang & M. H. Yu. (2012). Antioxidant Effects of *Picrasma Quassioides* and *Chamaecyparis Obtusa* (S. et Z.) ENDL Extracts. *Journal of Life Science*, 22, 354-359.
- [5] Y. J. Park et al. (2015). Antinociceptive and Anti-inflammatory Effects of Essential Oil Extracted from *Chamaecyparis Obtusa* in Mice. *International Immunopharmacology*, 29(2), 320-325.
- [6] S. M. Koo, T. H. Koo & C. J. Jung. (2016). *Composition for Inhibition or Treatment for Atopic Dermatitis Using OCD-SP01 and Method for Extracting thereof*. Daejeon : Korean Intellectual Property Office. DOI : 10.8080/1020150062309
- [7] H. O. Lee, S. H. Beak & D. M. Han. (2001). Antimicrobial Effects of *Chamaecyparis Obtusa* Essential Oil. *Korean Journal of Microbiology and Biotechnology*, 29(4), 253-257.
- [8] H. S. Kim, S. G. Han & J. Y. Mang. (2009). Evaluations on the Deodorization Effect and Antibacterial Activity of *Chamaecyparis Obtusa* Essential Oil. *Journal of Odor and Indoor Environment*, 8(3), 101-107.
- [9] J. Y. Ahn, S. S. Lee & H. Y. Kang. (2004). Biological Activities of Essential Oil from *Chamaecyparis obtusa*. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 30(4), 503-507.
- [10] Y. J. Kim. (2020). *Antiatopic and Antivaginitis Tissues Containing Retinisporea Extracts and a Process for the Preparation thereof*. Daejeon : Korean Intellectual Property Office. DOI : 10.8080/1020190073045

- [11] Nano Bio Research Center. (2016). *Comparative Analysis of Heartwood Oil and Leaf Oil*. Nano Bio Research Center.
- [12] Ministry of Food and Drug Safety. (2019. 9. 11.). *Official Announcement No. 2019-429(ho)*.
- [13] Y. W. Kim. (2017). *Method for Extraction of Chamaecyparis Obutsa Waater and Oil*. Daejeon : Korean Intellectual Property Office.  
DOI : 10.8080/1020160171275
- [14] C. G. Song. (2008). *Essential Oil Extraction Method of Chamaecyparis Obtusa*. Daejeon : Korean Intellectual Property Office.  
DOI : 10.8080/1020070042523
- [15] J. H. Heo. (2015). *Chamaecyparis Obutsa Extract Extracted from Steam and Compressed Air, Processing Products Manufactured by Using Chamaecyparis Obutsa Extract*. Korea Patent: 1020130125865. Daejeon : Korean Intellectual Property Office.  
DOI : 10.8080/1020130125865
- [16] P. J. Frosch & A. M. Kligman. (1979). The soap chamber test: A new method for assessing the irritancy of soaps. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1(1), 35-41.  
DOI : 10.1016/S0190-9622(79)70001-6
- [17] The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association. (2007). *CTFA Safety Testing Guideline*. Washington, D.C. : The Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association

**최 주 현(Ju-Hyeon Choi)**

[정회원]



- 1995년 2월 : 대구대학교 공예학과 (학사)
- 1995년 3월 : 무사시노미술대학원 공예공업디자인 (석사)
- 1996년 3월 : 동경예술대학교 박사연구과정(수료)

- 2001년 9월 ~ 현재 : 경남과학기술대학교 텍스타일디자인학과 교수
- 관심분야 : 융합디자인, 디자인과산업
- E-Mail : cjhpaul@gntech.ac.kr

**박 정 현(Jeong-Hyeon Park)**

[정회원]



- 2018년 8월 ~ 현재 : (주)와일드윈 살상
- 2019년 9월 ~ 현재 : 경남과학기술대학교 텍스타일디자인학과 대학원 재학
- 관심분야 : 글로벌마케팅, 상품기획, 마케팅
- E-Mail : master@wild1.co.kr

**조 윤 진(Yun-Jin Cho)**

[정회원]



- 1998년 2월 : 서울대학교 의류학과 (학사)
- 2000년 2월 : 서울대학교 의류학과 (석사)
- 2007년 8월 : 서울대학교 의류학과 (박사)

- 2008년 3월 ~ 현재 : 경남과학기술대학교 텍스타일디자인학과 교수
- 관심분야 : 패션마케팅, 패션상품기획, ICT 비즈니스
- E-Mail : ycho@gntech.ac.kr