Journal of Advanced Technology Convergence
Vol. 03. No. 02, pp. 39-44, 2023
ISSN 2951-2468 (Online)
DOI : https://doi.org/10.23152/JATC.2024.03.02.039

물티슈용 소나무 오일 솔루션 제조 및 응용

김령[1], 이기순[1], 목지수[1], 김인경[2*]
[1]한남대학교 코스메틱사이언스학과 대학원생, [2]한남대학교 코스메틱사이언스학과 교수

Preparation and application of the pine oil solution for wet tissues

Ryeong Kim[1], Ki-Soon Lee[1], Ji-Su Mok[1], In-Kyoung Kim[2*]
[1]Postgraduate student, Department of Cosmetic Science, Hannam University
[2]Professor, Department of Cosmetic Science, Hannam University

요 약 본 연구는 현대인의 스트레스로 인한 우울증, 불안, 불면증을 개선할 목적으로 천연 아로마 솔루션을 개발하고, 그 솔루션을 이용하여 물티슈에 응용하였다. 구체적으로, 소나무오일 솔루션는 한국산 소나무 오일과 블랙체리 오일를 혼합하여 제조하였다. 제조한 소나무 오일 솔루션에 대하여, 중금속 분석, 항균 분석, 심리 평가 및 피부 평가를 수행하고 스트레스 개선용 기능성 아로마 물티슈 제조 가능성을 검토하였다. 더나아가, 소나무오일 솔루션 물티슈의 피부 개선 여부를 조사한 결과, 보습 및 탄력 측면에서 개선의 효과가 있는 것으로 나타났다.

주제어 : 아로마 솔루션, 소나무 오일 솔루션, 중금속 분석, 항균 분석, 심리상태 분석, 피부상태 분석

Abstract This study was prepared for a natural aroma solution for the purpose of improving depression, anxiety, and insomnia caused by stress in modern people, and applied the solution to wet tissues. Specifically, the pine oil solution was prepared by mixing Korean pine oil and black cherry oil. Heavy metal analysis, antibacterial analysis, psychological evaluation, and skin evaluation were performed on the prepared pine oil solution to examine the possibility of manufacturing functional aroma wet tissues for stress improvement. Furthermore, as a result of investigating whether pine oil solution wet tissues improved the skin, it was found that there was an improvement effect in terms of moisturizing and elasticity.

Key Words : Aroma solution, Pine oil solution, Heavy metal analysis, Antibacterial analysis, Psychological state analysis, Skin condition analysis

1. 서론

정보화 사회와 문명의 발전은 현대인들에게 많은 편리함과 풍요로움을 제공하지만, 급변하는 환경 변화에 적응하기 위해 직장인들은 직무 스트레스를 겪게 된다. 이로 인해 발생하는 심리적, 신체적, 행동적인 부정적 영향이 사회적 문제로 부각되고 있다.[1-6] 일반적으로 사용되는 스트레스 지표로는 신체적, 정서적 반응 등이 있다. 이는 감정적인 변화를 유발할 수 있다.[7-9]

본 연구에서는 정서적 반응(불안, 우울, 분노)과 신체적 변화(수면장애)에 초점을 두어 개선 방안을 찾으려 한다. 사용한 아로마오일은 흡입이나 피부 흡수를 통해 불면증, 우울증, 불안 등과 같은 상태를 개선하기 위한 목적으로 사용된다.

아로마오일은 흡입이나 피부 흡수를 통해 불면증, 우울증, 불안, 인지 장애 등과 같은 상태를 개선하기 위한 목적으로 사용된다. 아로마 오일의 효능은 체액을 통해

*Corresponding Author : In-Kyoung Kim(hikyoung7@hanmail.net)
Received May 23, 2024
Revised June 3, 2024
Accepted June 21, 2024
Published June 30, 2024

전신에 퍼져 비정상적인 세포를 정상화시키고 체외로 배출되는 과정을 통해 나타나며, 또한 항균, 살균 등의 작용을 통해 건강, 미용, 정신적 안정 등 다양한 분야에서 활용될 수 있다. 아로마오일의 효능은 체액을 통해 전신에 퍼져 비정상적인 세포를 정상화시킨다.[10,11] 아로마오일을 블렌딩하여 보다 휴대가 용이하며 평소 사용하는데 간편하기 위해 일상생활에서 많이 사용하는 물티슈를 만들기로 하였다.

뇌파(EEG: Electroencephalogram)는 두뇌를 이루는 신경세포들의 전기적 활동을 두피에서 전극을 통해 간접적으로 측정하는 전기신호를 말한다.[12,13] 일반적인 뇌파는 주파수에 따라 시간 영역 특성과 뇌기능과 연관된 공간 영역 특성을 나타낸다. 뇌파 분석은 전극의 위치, 부착 방법, 실험 환경, 그리고 피험자의 움직임에 따라 뇌 신호가 다양하게 변동하며, 이러한 변동으로부터 불필요한 잡음을 제거하여 신뢰성 있는 뇌파 데이터를 획득할 수 있다.[14]

K-POMS(Korean Edition of Profile of Mood States)는 한국판 기분상태척도로, 일시적이고 변화하기 쉬운 정서 상태를 신속하고 간편하게 측정하기 위해 개발되었다. K-POMS는 정서 상태를 평가하고 심리적 변화를 추적하는 데 유용한 도구로 사용된다.[15]

2. 연구방법

물티슈용 소나무오일 솔루션 제작에는 Water 95.0%, 1,3-butyleneglycol 3.0%, Polyglyceryl-10 laurate 0.2%, Ethylhexylglycerin 0.1%, 1,2-Hexanediol 1.5%, Pine oil 0.1%, Blackcherry oil 0.1%로 제조되었다. 제작한 물티슈용 소나무오일 솔루션을 천연펄프와 합쳐 물티슈를 제작하였다. 제작한 물티슈는 항균 테스트(PDB고체배지, Streaking배양기)와, 전자현미경(SEM: Scanning Electron Microscope) 측정, 심리 상태 기반 측정(EEG: NeuroBrain), 피부테스트(A-ONE TAB), 열화상 분석(FLK-TIS20)을 진행하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 소나무 오일 솔루션 물티슈의 모폴로지 평가

Figure 1을 보면, 물티슈의 SEM 결과를 볼 수 있다. 생분해성 펄프를 소나무 오일 솔루션에 적시기 전, 측정한 것을 보면 펄프가 많이 건조된 모습을 볼 수 있다. 후에 소나무 오일 솔루션을 적시고 건조시킨 후 분석한 결과, 펄프 섬유가 사이사이 펼쳐진 모습을 볼 수 있다.

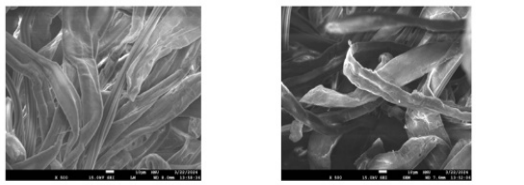

Fig. 1. SEM result pictures of pine oil solution wet wipes

3.2 소나무 오일 솔루션 물티슈의 항균 테스트

Figure 2를 보면, 소나무 오일 솔루션의 클리어존 직경이 약 1.0 cm 정도로 뚜렷하게 나타났으므로 일반 증류수를 떨어트린 대조군에 비해 항균 효과가 뚜렷하게 관찰되었음을 알 수 있다. 소나무 오일 솔루션과 소나무 오일 솔루션 물티슈의 안정성 검사와 물질 검사를 진행하기위해 대전대학교 식품바이오연구소에서 시험해 본 결과, Table 1과 같이 소나무 오일 솔루션에서 세균수, 진균, 납, 카드뮴, 비소, 수은 등 중금속이 검출되지 않았다. Table 2를 보면 소나무 오일 솔루션의 물질 검사 결과를 볼 수 있다. 비타민A, 비타민E, 비타민C, 불포화지방산은 검출되지 않았으며 pH는 4.82로 측정되었다. Table 3은 소나무 오일 솔루션 물티슈의 안정성 검사를 시험해 본 결과이다. 대장균, 황색포도상구균, 녹농균 모두 검출되지 않은 것을 확인할 수 있다.

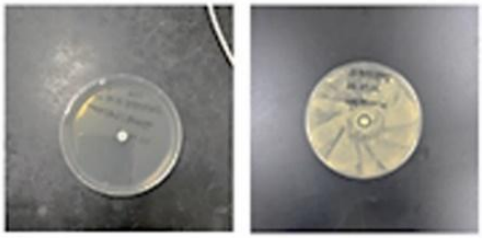

Fig. 2. Antibacterial test results of pine oil solution wet tissues

Table 1. Stability testing of pine oil solutions

Test items and results		
Inspection items	Result	Note
Bacterial count(cfu/g)	0	
Fungus(cfu/g)	0	
Lead(mg/kg)	0.0	
Cadmium(mg/kg)	Not detected	
Arsenic(mg/kg)	0.1	
Mercury(mg/kg)	Not detected	

Table 2. Substance testing of pine oil solutions

Test items and results		
Inspection items	Result	Note
Vitamin A(ug/g)	Not detected	
Vitamin E(ug/g)	Not detected	
Vitamin C(ug/g)	Not detected	
Unsaturated fatty acids(mg/g)	0	
pH	4.82	

Table 3. Substance testing of pine oil solution tissues

Test items and results		
Inspection items	Result	Note
E. coli(cfu/g)	0	
Staphylococcus aureus	Negative	
Pseudomonas aeruginosa	Negative	

3.3 소나무 오일 솔루션 물티슈의 항균 테스트

3.3.1 뇌파(EEG)기반 소나무오일 솔루션 물티슈

Table 4를 보면, 소나무 오일 솔루션 물티슈를 실험대상자 15명이 흡입하기 전/후의 EEG 분석 평균 결과값을 나타내고 있다. Alpha(α)파 값이 증가하고 High beta(+β)파 값이 감소한 것을 볼 수 있다. 따라서 우울 증상이 완화되면서 안정도가 증가한 것을 확인할 수 있었다. 향을 맡기 전보다 후에 좌(Fp1), 우(Fp2)뇌 균형이 맞아지면서 혼란/당황 증상이 완화된 것을 확인할 수 있었다.

Table 4. EEG results from 15 people before and after using pine oil solution wet tissues

Brain waves	Before(μV)		After(μV)	
	Fp1	Fp2	Fp1	Fp2
Delta	30.03	32.21	33.05	37.26
Theta	32.92	50.76	33.05	37.57
Alpha	23.53	28.63	35.87	37.26
SMR	26.52	29.12	24.98	25.98
Low beta	17.0	14.1	17.3	16.2
High beta	4.9	4.2	2.5	2.3

3.3.2 K-POMS 기반 소나무오일 솔루션 물티슈

15명의 실험 대상에게 소나무 오일 솔루션 물티슈 향을 맡기 전과 후에 K-POMS 테스트를 진행해보았다. 분석 항목으로 우울/낙담, 불안/긴장, 불면, 뇌균형 밸런스(혼란/당황), 충동성(분노/적개심), 육체피로(피로/무력)으로 나누어서 결과를 확인해보았다. 총 65문항으로 이루어진 설문지를 동일한 조건에서 진행하였다. 1로 갈수록 매우 그렇지 않다, 10으로 갈수록 매우 그렇다, 5는 보통이다로 나누어 설문을 진행하였다. 결과값을 보면 우울/낙담 증상의 경우 향을 맡기 전에는 3.78이었다가 향을 맡은 후에 2.56으로 감소하는 경향을 보였다. 우울/낙담 증상의 경우 뇌파분석(EEG)에서 α파를 참고하여 분석할 수 있다. 불안/긴장 증상의 경우 3.26에서 2.23으로 감소하였다. 불안/긴장 증상의 경우는 뇌파분석에서 +β파를 참고하여 분석할 수 있다. 불면 증상은 향 맡기 전 6.97에서 향 맡은 후 3.45로 감소하였다. 이 증상은 뇌파분석에서 δ, θ, -β파를 참고하여 분석할 수 있다. 혼란/당황 증상은 향 맡기 전 4.73에서 3.41로 감소하였다. 혼란/당황 증상은 뇌파분석에서 전체 뇌파의 좌뇌, 우뇌 밸런스를 참고하여 분석할 수 있다. 다음으로 충동성은 향 맡기 전 2.33에서 향 맡은 후 1.35로 감소하였다. 충동성은 뇌파분석에서 +β파를 참고하여 분석할 수 있다. 마지막으로 육체피로는 향 맡기 전 7.82에서 향 맡은 후 3.89로 감소하였다. 육체피로는 뇌파분석에서 δ, θ, +β파를 참고하여 분석할 수 있다.

3.4 소나무 오일 솔루션 물티슈의 피부 테스트

3.4.1 피부테스트-모공, 주름, 색소, 유분, 수분, 탄력

10~50대 각각 3명씩 분석하여 총 15명의 실험대상의 피부 테스트를 평균으로 계산해본 결과를 Table 5로

정리해 놓았다. Table 5를 보면 소나무 오일 솔루션 물티슈를 사용하여, 실험대상 15명을 평균값으로 볼 때, 모공, 주름, 색소, 유분, 수분, 탄력 모두 개선이 된 것을 확인할 수 있다. 모공의 경우 2.2에서 1.8로 개선이 되었으며, 주름도 1.3에서 0.8로 개선이 되었다. 색소는 2.4에서 1.8로 감소하였고, 유분은 0.0에서 0.0으로 변화를 보이지 않았다. 가장 중요한 수분에서는 26.3에서 37.9로 피부 수분량이 적은 상태에서 적절한 보통의 상태로 개선된 것을 확인할 수 있다. 탄력에서는 마찬가지로 48.9에서 58.1로 개선이 되었다.

Table 2. After using pine oil solution wet tissues, average values of skin tests (pores, wrinkles, pigmentation, oil, moisture, elasticity) of 15 people

	Before	After	Improvement yes/no
pore	2.2	1.8	yes
wrinkle	1.3	0.8	yes
pigment	2.4	1.8	yes
oil	0.0	0.0	no
moisture	26.3	37.9	yes
elasticity	48.9	58.1	yes

3.4.2 열화상 분석

Table 3은 열화상 카메라로 연령대별 피부 온도 변화 결과값을 표로 정리한 것이다. 측정치로 소나무 오일 솔루션 물티슈를 사용하기 전, 후의 온도 값을 비교해 볼 수 있었다. 열화상 분석은 소나무 오일 솔루션 물티슈를 사용하고 2분 후에 측정하였다. Table 31을 보면, 소나무 오일 솔루션 물티슈를 사용하기 전, 후 비교해 보았을 때 10대에서는 31.3℃에서 29.2℃, 30.6℃에서 30.2℃, 31.5℃에서 29.4℃로 피부 온도가 낮아진 것을 확인할 수 있었다. 20대에서는 31.6℃에서 29.7℃, 33.8℃에서 32.0℃, 32.7℃에서 30.1℃로 낮아진 것을 볼 수 있다. 30대도 마찬가지로 32.4℃에서 30.9℃, 33.3℃에서 31.6℃, 32.8℃에서 30.9℃로 낮아졌다. 40대는 33.6℃에서 30.5℃, 32.8℃에서 29.9℃, 32.5℃에서 29.6℃로 낮아졌으며 50대 또한 29.4℃에서 26.4℃, 33.5℃에서 31.1℃, 33.0℃에서 30.7℃로 낮아진 것을 확인할 수 있었다. 대부분 피부 온도가 2~3℃ 정도 낮아진 것을 보아, 제작한 소나무 오일 솔루션 물티슈는 피부 진정에 도움을 주는 것을 확인된다. Figure 3은 50대 여성의 열화상 분석 결과 사진이며, Figure 4는 40대 남성의 열화상 분석 결과 사진이다.

Table 3. Skin temperature change results by age group measured with a thermal imaging camera

	Before (℃)	After (℃)	temperature
male teenager	31.3	29.2	lowered
female teenager	30.6	30.2	lowered
female teenager	31.5	29.4	lowered
female/20s	31.6	29.7	lowered
male/20s	33.8	32.0	lowered
female/20s	32.7	30.1	lowered
female/30s	32.4	30.9	lowered
male/30s	33.3	31.6	lowered
female/30s	32.8	30.9	lowered
male/40s	33.6	30.5	lowered
male/40s	32.8	29.9	lowered
female/40s	32.5	29.6	lowered
female/50s	29.4	26.4	lowered
male/50s	33.5	31.1	lowered
male/50s	33.0	30.7	lowered

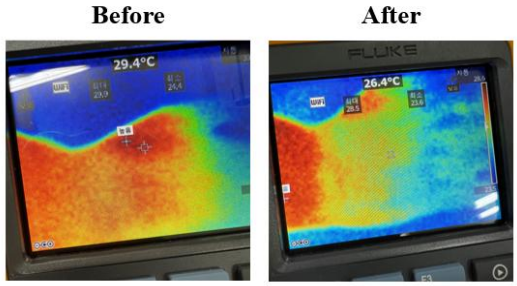

Fig. 3. Photo of change in skin temperature of a woman in her 50s measured with a thermal imaging camera

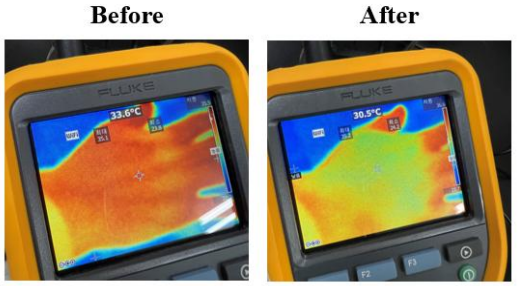

Fig. 4. Photo of skin temperature change of a man in his 40s measured with a thermal imaging camera

4. 결론

본 연구는 현대인의 스트레스로 인해 일어나는 우울감, 불안감, 불면증 등의 지수를 낮출 방법으로 기존 약품을 대체할 대체재 개발에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다. 소나무 오일 솔루션은 소나무 오일과 블랙체리 오일을 블렌딩 하여 만들었다. 만들어진 소나무 오일 솔루션과 피부 자극이 적고, 자연 상태에서 분해 가능한 천연 펄프를 이용해 소나무 오일 솔루션 물티슈를 만들 수 있었다. 이 물티슈를 바탕으로 항균력이 있는지를 검사하기 위해 항균 테스트를 진행하여 항균력을 입증하였다. 스트레스 개선에 도움이 되는지를 검증하기 위해 EEG 분석과 K-POMS 분석을 진행하여 스트레스 지수를 낮추는데 탁월한 효능이 있다는 결론을 얻었다. 또한 소나무 오일 솔루션 물티슈가 피부에 긍정적인 영향을 주며 개선되는지를 살펴본 결과 보습과 탄력 측면에서 많은 긍정적 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 또한 열화상 카메라로 촬영 결과 진정 능력도 갖추고 있어 피부 개선에 도움이 될 것으로 판단 할 수 있었다. 스트레스 완화에 도움이 되는 기능성 소나무 오일 솔루션 물티슈를 개발할 수 있었다. 소나무 오일 솔루션을 통해 탈취 스프레이를 개발한다면 향후 노인요양시설 및 실생활에서 그리고 반려동물과 관련 물품 등 폭넓은 사용이 예상된다.

REFERENCES

[1] J. Y. Kim. (2010). *A Study on Art Therapy Program for Relieving the Job Stress of Office Workers.* Hanyang University, 11-115.

[2] H. T. Won, M. K. Lee. (1987). The Stress of the High School Students. *Korean Journal of Clinical Psychology, 6(1), 22-32.*

[3] K. K. Chon. (1998). Development of the Life Stress Scale for College Students: Ⅱ. *Journal of Rehabilitation Science, 14(1),* 15-37.

[4] K. K. Chon. (2020). Development and Validation of the Emotional Stress Inventory. *Korean journal of health psychology, 25(1),* 75-95.

[5] M. H. Jung. (2008). The emotion tactic media effect in the relationship of maladjustment diagram and depression. *Duksung Women's University, 24,* 1-26.

[6] E. E. Jung. (2003). *A Study on Stress Coping Strategies and Thought Suppressions of Adolescents with Excessive Worry*, Seoul Women's University, pp. 47-55.

[7] S. J. Gong & E. H. Lee. (2006). Mediation Effect of Coping Between Life Stress and Depression in Female College Students. *The Korean Journal of Woman Psychology, 11(1),* 21-40.

[8] J. H. Kwon. (1996). Validation of the stress-vulnerability model for depression during pregnancy. *Korean Journal of Woman Psychology, 15(1),* 33-43.

[9] S. M. Keun. (2009). *The relationship between perceived Hope and Career Attitude Maturity with Career Preparation Behavior of Female College Students.* Sookmyung Woman's University, 81.

[10] J. M. Park. (2012). *A Study on the Aroma Essential Oils Use and Perferences.* Sungshin Women's University, 14-19.

[11] E. J. Kim & W. K. Yoo. (2004). The Effects of Aromatherapy on Skin Ph and Pruritis in Patients with Xerosis Cutis. *Kor. J. Oriental Preventive Medical Society, 8(2),* 55-63.

[12] T. P. Michal. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review, 2(2),* 1-11.

[13] S. K. Choi. (2007). The Relaxing Effect of Abdominal Massage Using Rose Aroma Essential Oil on Psychological and Physiological Responses of Middle Aged Women. *Korean journal of*

aesthetics and cosmetics society, 5(1), 91-106. ISSN 2466-2046.

[14] S. L. Bressler. (1984). Spatial organization of EEGs from olfactory bulb and cortex. *Electroencephalography and clinical neurophysiology, 57(3),* 270-276. DOI : 10.1016/0013-4694(84)90128-7

[15] E. J. Kim & S. I. Lee. (2003). Standardization and Reliablity and Validity of the Korean Edition of Profile of Mood States(K-POMS). *Sleep Medicine and Psychophysiology, 10(1),* 39-51.

김 령(Ryeong Kim) [정회원]

· 2006년 2월 : 한성대학교 산업공학과, 경영학과(공학사, 사회과학사)
· 2009년 9월 : 한성대학교 일반대학원 경영학과 마케팅전공(사회과석사)
· 2021년 9월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 박사과정
· 관심분야 : 마케팅, 뷰티, 코스메틱
· E-Mail : rlafud@daum.net

이 기 순(Ki-Soon Lee) [정회원]

· 2018년 8월 : 건양사이버대학교 글로벌뷰티학과(학사)
· 2022년 9월 : 한남대학교 향장미용학과(미용학석사)
· 2022년 7월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 박사과정
· 관심분야 : 코스메틱, 뷰티, 미용
· E-Mail : leeks2156@naver.com

목 지 수(Ji-Su Mok) [정회원]

· 2024년 2월 : 한남대학교 화학과(이학사)
· 2024년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 석/박사과정
· 관심분야 : 코스메틱, 뷰티, 화학
· E-Mail : chunick0403@naver.com

김 인 경(In-Kyoung Kim) [정회원]

· 2018년 2월 : 한남대학교 향장미용학과(미용학석사)
· 2022년 2월 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과(이학석사)
· 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 교수
· 관심분야 : 코스메틱, 뷰티, 미용
· E-Mail : hikyoung7@hanmail.net