

천연 강황 추출물의 약리, 화학적 특성 및 분석

성기천[†]

대진대학교 공과대학 화학공학과
(2011년 11월 10일 접수 ; 2011년 12월 5일 채택)

A Study on the Pharmaceutical & Chemical Characteristics and Analysis of Natural Curcumin Extract

Ki-Chun Sung[†]

[†]*Department of Chemical Engineering, Daejin University, Pochun 487-711, Korea
(Received November 10, 2011 ; Accepted December 5, 2011)*

Abstract : Natural Curcumin belongs to Zingiber Officinale Roscoe was known to possess natural odor, natural taste, natural color, and other pharmaceutical & chemical characteristics. Natural Curcumin extract was made to use ethanol as a solvent was to show a yellow color having state of solid powder and an active component. Natural Curcumin extract tested pharmaceutical & chemical experiment to dilute in curcumin 1%-water solution. Curcumin extract tested antimicrobial experiment using microbe, and tested dye experiment using fiber. Some conclusions in the result of characteristics experiment was obtained as follow. The result of antimicrobial experiment showed that the growth of staphylococcus aureus (ATCC-001) and aspergillus niger (ATCC-002) as microbes decreased according to passage of time. This phenomenon could know that Curcumin component showed influence to antimicrobial effect. Also, the result of dye experiment showed that cotton and sick with fiber dyeing dyed in direction of dark yellow color. This phenomenon could know that Curcumin extract showed influence to dyeing effect in observation of optical electron microscope(OEM.) The result of instrument analysis ascertained inorganic components of K(53.300ppm), Na(1.150ppm), Ca(0.711ppm), Ti(0.351ppm), Li(0.256ppm), Cu(0.233ppm) etc from Curcumin component with ICP/OES, and ascertained organic components of propanoic acid(1.859), benzene(10.814), phenol(14.194) etc from Curcumin component with GC/MSD.

Keywords : *Natural Curcumin extract, antimicrobial experiment, dye experiment, optical electron microscope(OEM), instrument analysis (ICP/OES, GC/MSD)*

[†]주저자 (E-mail : kcsung@daejin.ac.kr)

1. 서론

생강과(*Zingiber Officinale Roscoe*)에 속하는 강황(*Curcumin*)은 학명(*scientific name*)이 *Curcuma Longa Linne or Tumeric*으로 알려져 있고, 자연이 준 독특한 향기와 맛, 그리고 천연의 색상과 다양한 특성을 가진 다년생 초본 식물로 분류되고 있다[1]. 일반적으로 생강과에 속하는 강황은 그의 종류가 40여종의 약용식물로 전세계 각지역에 널리 분포되어 있으나, 주로 식품이나 한약재로 사용되어 왔다[2]. 강황의 재배는 인도 대륙이 원산지이고, 중국의 남부인 사천성, 절강성과 대만 지역, 동남아의 태국, 스리랑카, 인도네시아, 필리핀과 베트남 지역, 미국의 하와이와 마이에미 지역, 중남미의 자마이카와 페루 지역, 일본의 오키나와 지역, 한반도의 중, 남부 지역 등으로 주로 열대와 아열대 지역에 자생하거나 기후조건에 맞는 특정 지역에서 재배되고 있다[1,3]. 강황은 세계시장의 약 94%가 인도 대륙에서 재배하거나 생산되고 있으며, 2007년도 기준으로 인도에서 강황의 재배면적은 1,853만ha에서 생산량은 7,017만톤으로 강황의 수입국인 아랍에미레이트(약 3,500톤), 미국(약2,383톤), 일본(약1,000톤)등의 국가에 공급하고 있다. 역사적으로 강황은 고대 그리스와 로마시대에 한약재도 사용되어 왔고, 중국에서는 당 현종때 이백의 한시에 강황으로 만든 강황주에 대한 기록이 있으며, 그 후 강황을 차와 음료로 사용되어 왔다. 그리고 인도에서는 기원전 2500년에서 1500년까지 아리아계 민족이 강황을 재배하여 약재와 염료 등에 사용하여 왔다. 또한 국내에서는 강황이 조선 초기 구례, 해남, 순천 등지에서 재배하여, 한약재로 사용한 역사가 세종실록이나 동국여지승람에 기록되어 있다. 국내에서 강황의 재배는 북부 산악지역을 제외한 충청도, 경상도, 전라도 지역 등, 한반도의 중, 남부 지역에서 주로 재배되고 있는데 재배환경은 섭씨20℃~30℃사이의 온난, 다습한 기후에 적합하고, 일조량이 풍부하며, 배수가 잘되는 비옥한 사질의 토양에서 잘 자라는 것으로 알려져 있다. 강황은 추위에 약하기 때문에 10℃이하의 한냉, 저습한 기후에서는 뿌리가 썩는 경향이 있어, 강황을 재배하는데 부적합하다. 강황은 뿌리줄기의 식물로 토양에서 뿌리를 통하여, 줄기에 수분과 영양성분을 공급하여 주고, 줄기의 각마디에서 잎자루가

나오며, 이 잎자루에서 잎과 꽃이 핀다. 대체로 강황은 4월 하순부터 5월 초순까지 줄기로 파종을 하고, 6월 초순부터 중순까지 잎과 꽃이 피며, 10월 하순부터 11월 중순까지 첫 서리가 내린후 Fig. 1에서와 같이 천연 강황의 줄기식물을 수확하게 된다.



Fig. 1. Stem plant of harvested Curcumin.

생강과에 속하는 강황은 껍질이 단단한 코르크층으로 이루어져 있어, 이를 사용시에는 코르크층을 제거한 후 강황의 내부 줄기성분을 사용한다[4]. 강황의 내부 줄기성분(100.0%)중에는 수분(water) 16.0%, 전분(starch) 50.0% 탄수화물(carbohydrate) 12.4%, 섬유질(fibroid) 5.0%, 아라비노오스(arabinose) 1.1%, 과당(fructose) 1.2%, 포도당(glucose) 2.8% 등의 일반성분이 함유되어 있고, 정유성분(4.5~6.0%)중에 커큐민(Curcumin) 0.3%와 진지베론(zingiberone), 튜메론(tumerone), 시네올(cineol) 등의 성분이 미량 함유되어 있으며, 무기성분으로는 칼륨(K), 나트륨(Na), 칼슘(Ca)등과 유기성분으로는 페놀(phenol)등이 극소량 존재하고 있는 것으로 기록되어 있다[5]. 특히, 강황의 정유성분에서 항균작용, 항암작용, 항산화작용 등 다양한 효능을 가지고 있는 안토시아닌(anthocyanine)계 천연염료로 커큐민(Curcumin)의 화학적 분자구조를 나타내면 Fig. 2와 같다[6].

일반적으로 강황은 천연의 독특한 향기와 매운맛, 천연의 색상과 다양한 특성을 가지고 있어, 예로부터 이러한 특성을 이용하여, 민간요법으로 강황주, 강황차, 강황면, 강황음료, 강황소스, 강황카레, 강황향신료 등의 한방식품이나 감기, 해열, 기침, 소화 등의 한방 의약품에 사

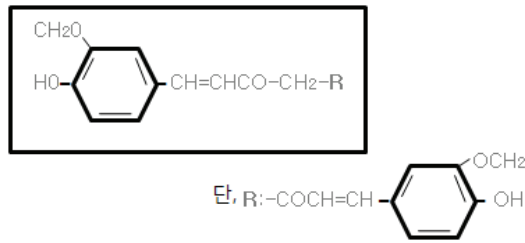


Fig.2. Chemical structure of Curcumin.
[Curcumin : p,p-dihydroxy
cinnamoylmethane]

용되어 왔으나, 오늘날 강황의 효능이 항균작용, 항암작용, 항산화작용, 항염작용, 혈압강화작용, 해독작용, 피부 노화억제작용, 비만억제작용, 천연염색작용 등으로 효능이 다양하게 알려져 있어, 한방식품은 물론 한방의약품, 한방화장품, 한방비누, 천연염색 등의 새로운 기능성 및 한방 관련제품과 이들 제품의 소재개발에도 연구가 검토되고 있다[7-11]. 그리고, 강황의 방향족 정유성분에서 진지베론(zingiberone), 튜메론(tumerone), 시네올(cineol) 등은 항균작용, 항염작용, 항산화작용 등의 효능 및 효과가 있어, 최근 한방식품이나 한방의약품의 개발에 관심이 모아지고 있으며, 이들 성분중 진지베론(zingiberone)은 생강과의 진지롤(zingerol)과 같은 유사성분으로 장기보관이나 가공과정에서 유효성분의 파괴 또는 분해로 인하여 변질될 가능성도 있다. 강황에서 황색을 나타내는 안토시아닌계 커큐민(Curcumin)은 환경 친화적 색소로서 오늘날 섬유나 모발에 천연염료로 응용이 가능한 것으로 알려져 있다. 현재 천연염료로 사용되고 있는 식물성 염료는 홍화, 오미자, 쪽 등이 있고, 동물성 염료는 갈치비늘 등이 있으며, 광물성 염료는 운모, 티탄, 탈크, 황토 등이 있으나, 일반적으로 천연염료는 환경오염이나 인체 안전성 면에서는 유리한 반면 장기 보관시 색상이 변화하는 불리한 점이 있다[12]. 최근 강황의 연구동향을 보면 Kang 등[13]은 강황(*Curcuma Longa Linne*)으로부터 추출된 커큐민(Curcumin)을 활성화한 수용체의 세포내에 사용할 경우 항염증과 항암활성에 영향이 있는 것으로 보고되었고, Aggarwal 등[14]은 지난 50여년 동안 커큐민(Curcumin)의 효능에 관해서 연구하였는 바, 강황에서 추출된 폴리페놀의 성분이 암 예방과 치료에 효능이 있는 것으로 보고 하였다. 또한 Iqbal 등[15]은 커큐민

(Curcumin)을 규칙적으로 인체내에 공급하여, 이를 항산화 효능에 실험하였고, 화학적 발암성과 독성으로부터 세포를 보호하는데 가능한 것으로 연구하였으며, Chan 등[16]은 커큐민(Curcumin)이 산화적 스트레스로 유발된 자외선 자극을 억제하였고, 표피의 발암성 세포에서 생화학적 변화가 억제된 것으로 연구하였다. 그리고, Gao 등[17]은 커큐민(Curcumin)을 사용하여, 종량 기인성에 관한 실험을 연구하였고, Leu 등[18]은 커큐민(Curcumin)을 사용하여, 인체내 항염증, 항산화성, 항종량성에 관한 특성을 연구하였다.

본 연구는 천연 강황 추출물에 대한 항균실험과 염색실험을 하였으며, 강황 추출물(Curcumin)에 대한 약리, 화학적 특성과 무기 및 유기 성분을 분석, 이를 확인하고자 연구하였다.

2. 실험

2.1. 재료 및 기기

본 실험에 사용된 강황(Curcumin or *Curcuma Longa Linne*, Tumeric)은 천연 강황 추출물(Curcumin powder : Made in India)을 구입, 이를 실험재료로 사용하였다. 실험재료는 강황 추출물(Curcumin 1.0%-Water Solution)을 만들어 사용하였다. 본 실험에서 강황의 약리, 화학적 특성실험은 항균실험과 염색실험을 통하여 연구하였다. 항균실험에서 균주는 *staphylococcus aureus* (박테리아균)과 *aspergillus niger* (곰팡이균)을 사용하였고, 이들 균주는 한국화장품 기술연구소내 미생물 센터에서 협조, 실험하였다. 미생물 실험에 사용된 배지는 Mueller Hilton Broth(Difco. Lab. Co., USA)를 구입, 사용하였다. 미생물 배양실험에는 Optical Electron Microscope(model No. Li-Lh. 100-3, Olympus Co., Japan)과 incubator(model No. PL. Labtec. Co., Korea), 그리고 Colony Counter Apparatus(Made in Korea)를 사용하였다. 염색실험에서 매염제는 명반 $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 13-14 \text{ H}_2\text{O}]$: Sam Chun Chemical Co., Korea)를 사용하였다. 색차시험은 Color Difference Meter of Spectraflash(model No. SF-600 Plus CT., USA)로 측정하였고, 염색실험은 Optical Electron Microscope

(model No. Li-Lh. 100-3, Olympus Co., Japan)를 사용하여, 면과 견의 염색상태를 촬영, 이를 관찰하였다. 섬유직물은 (주)영신물산에서 면(cotton)과 견(silk)를 각각 구입, 염색실험에 사용하였다.

2.2. 항균실험

천연 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액) 0.5g을 증류수(deionized water) 100.0mL에 희석, 용해한 다음 이를 72°C로 가열하여, 0.5%-시료용액에서 1.0g를 취하여, 42°C에서 Mueller Hilton Broth 배지용액(10.0mL)에 혼합하고, 이 강황 배지용액을 Petri-Dish에 넣는다. 미생물은 ATCC-001 (staphylococcus aureus)과 ATCC-002(aspergillus niger)를 평판배양법(Plate Culture Method)[19]에 따라 일정량을 각각 접종(spreading)시킨 다음 이 접종 배지용액을 20°C에서 고형화 시킨다. 미생물 배양시험은 배양 온도와 시간을 36°C, 5일(120hrs)간 항온조내에서 시료용액에 대한 미생물의 항균실험을 시간경과에 따라 양성(positive) 및 음성(negative) 반응을 조사하고, 미생물이 Disc(원형평판)내 생균 수의 변화를 측정, 확인하였다. 그리고, 대조군으로 Control-001과 Control-002의 경우 강황 추출물(Curcumin 1%-수용액)을 첨가하지 않고, 배지용액에 미생물을 일정량 첨가하여, 미생물의 생균수를 비교, 확인한다.

2.3. 염색실험

본 실험은 천연 염색법에 따른 실험적 조사[20]에서 천연 강황 추출물((Curcumin 1.0%-수용액) 0.5g을 증류수(deionized water) 100.0mL에 희석, 용해시킨 0.5%-시료용액중 일정량을 취하여 섬유류인 면(cotton)과 견(silk)에 매염법에 따라 염색하였다. 염색방법은 면(cotton)과 견(silk)에 1회씩 실시하고, 중성세제 10%-수용액을 혼합하여, 80°C에서 10분간 수세, 처리한 다음 자연, 건조하였다. 본 염색실험에서 매염제는 명반[$Al_2SO_4 \cdot 13-14 H_2O$]으로 3%-시료용액을 희석, 용해시켜 사용하였다. 매염방법은 매염법과 무매염법으로 상온에서 20분간 비교, 실험하였다. 색차시험은 Color Difference Meter of Spectraflash (색차계)로 염색실험한 면과 견의 명도(DL*) 색의 방향(Da*, Db*), 색차(DE*)를 측정하였다. 또한, 천연염료인 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)이 면과 견의

염색상태를 광학 전자현미경(Optical Electron Microscope : OEM)으로 촬영, 실험하였다.

2.4. 기기분석

2.4.1. ICP/OES 측정

천연 강황에서 무기성분을 확인하기 위하여 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액) 0.1g에 용매인 5%-질산 수용액 100.0mL을 희석, 용해시킨 강황 시료용액을 ICP/OES 분석기기로 측정하였다. 본 기기분석은 28종의 표준원소인 Ag, AL, As, B, Ba, Be, Ca, Co, Cd, Cr, Cu, K, Li, Fe, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sr, Ti, Tl, V, Zn을 사용하여, 시료용액중 함유된 무기성분을 측정하였다.

2.4.2 GC/MSD 측정

천연 강황에서 유기성분을 확인하기 위하여 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액) 0.1g에 용매인 디에틸에테르[(C_2H_5)₂O 100.0mL를 희석, 용해시킨 강황 시료용액을 GC/MSD 분석기기를 사용하여, 시료용액중 함유된 유기성분을 측정하였다. GC/MSD 분석기기의 검출기에는 HP-5MS(30m×250um×0.25um)을 사용하였고, Split Flow는 50.0mL/min, Saver Flow는 20.0mL/min로 측정하였으며, 그리고 온도조절기는 MSD Transfer Line Heater를 사용하였고, 운반기체(Carrier Gas)는 He-gas를 사용하였다. Carrier Gas는 1.0mL/min, 유압은 7.06psi로 측정하였고, 시료의 초기 분사온도는 250°C, 검출기의 초기 분사온도는 280°C에서 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 항균실험 결과

본 실험은 강황 추출물 (Curcumin 1.0%-수용액) 0.5g 과 증류수 100.0mL를 0.5%-시료용액으로 농도를 희석, 용해하고, 이 중 1.0mL를 취하여, Mueller Hilton Broth 배지용액(10.0mL)에 혼합한 다음 미생물인 ATCC-001 (staphylococcus aureus)과 ATCC-002 (aspergillus niger)를 각각 배지용액에 접종하여, 미생물 시험을 하였다. 미생물 시험 결과는 균주의 배양조건과 배양 시간에 따라 미생물의 생균 수를 측정하여, 다음 Table 1의 도표에서

Table 1. Experiment Result of Curcumin Extract Showed according to Culture Condition (Time,Temp.) of Microbe (Culture Temp. : 36°C)

Microbe Time(hrs)	staphylococcus aureus		Aspergillus niger	
	ATCC-001	Control-001	ATCC-002	Control-002
0	+	+	+	+
24	+	+	+	+
48	+	+	+	+
72	-	+	-	+
96	-	+	-	+
120	-	+	-	+

Example-ATCC-001,002 : This added microbe to Curcumin extract.

Control-001,002 : This did not add Curcumin extract but added only microbe to medium solution.

- Positive reaction(+) : This means positive reaction that microbe shows antimicrobial activity in culture test.
- Negative reaction(-) : This means negative reaction that microbe shows antimicrobial control in culture test.

와 같이 양성반응(+), 음성반응(-)으로 나타내었다. 여기서, 대조군(비교군)은 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)을 첨가하지 않은 배지용액에Control-001(staphylococcus aureus)와 Control-002(aspergillus niger)를 일정량 첨가하여, 배양조건과 배양시간에 따라서 나타난 미생물의 생균 수를 양성반응(+), 음성반응(-)으로 나타내었다.

강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)의 항균 실험 결과는 Table1에서와 같이 ATCC-001과 ATCC-002의 경우 초기 미생물 시험에서 양성반응(positive reaction)을 보였으나 미생물 배양 시험 72hrs(3day)이후 부터 음성반응(negative reaction)으로 나타났다. 그러나 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)을 첨가하지 않고, 배

지용액에 미생물을 첨가한 Control-001과 Control-001의 경우 초기 미생물 시험에서 양성반응(positive reaction)으로 나타냈으나 72hrs(3day) 이후 부터 양성반응(positive reaction)이 크게 증가함을 알 수 있다. 또한 미생물의 배양시험에서 생균 수의 변화는 Fig. 3에서와 같이 ATCC-001과 ATCC-002의 경우 DISC(원형평판)내 미생물의 생균 수가 초기에는 일부 나타났으나 72hrs(3day)이후 부터 억제 현상이 나타남을 알 수 있다. 그러나 Fig. 4에서 Control-001과 Control-002의 경우 초기 미생물의 생균수는 DISC내에서 일부 나타났으나 72hrs(3day)이 경과함에 따라 미생물의 생균수가 급격히 증가함을 알 수 있다.

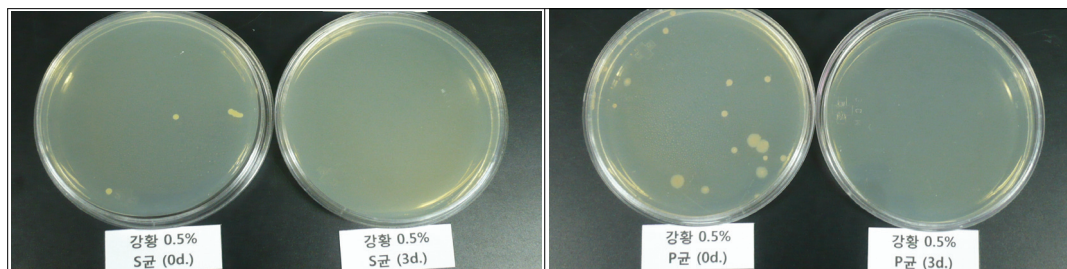


Fig. 3. Experiment result of microbe in DISC according to culture condition (time, temperature) of Curcumin extract(0.5%SOL.).

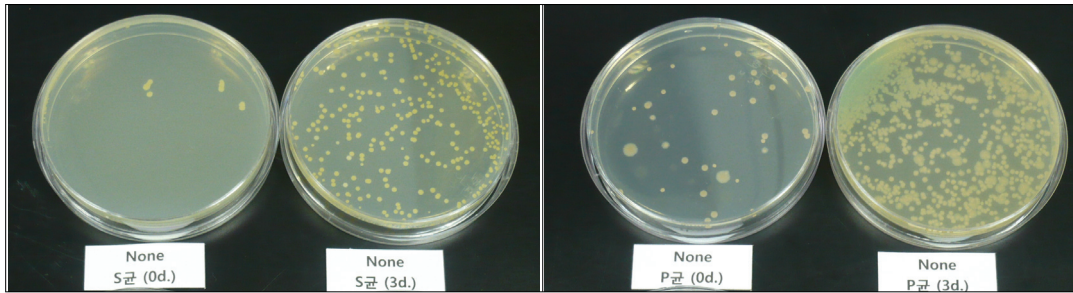


Fig. 4. Experiment result of microbe in DISC according to culture condition (time, temperature) of Curcumin extract(0% SOL.)

Table 2. Various Data Measured in Dyed Fiber using Alum Mordant [Al₂(SO₄)₃·13-14H₂O] with Natural Curcumin Extract(1% water SOL.)

Fiber	Mordant	DL*	Da*	Db*	DE*
Cotton	non-mordant	89.790	-0.070	55.760	0
	mordant	90.920	-0.200	62.460	2.520
Silk	non-mordant	90.650	-2.900	50.690	0
	mordant	90.920	-2.760	51.680	0.410

상기 항균실험에서 강황 추출물이 약리학적으로 미생물에 대하여 항균효과가 있음을 알 수 있다.

3.2. 염색실험 결과

본 실험은 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액) 0.5g과 증류수 100.0mL를 0.5%-시료 수용액으로 희석, 용해시켜 이 중 일정량을 취하여, 섬유인 면과 견에 염색하고, 매염제는 명반 [Al₂(SO₄)₃·13-14H₂O]을 사용하였다. 염색 후 색차계를 이용하여, 염색에 대한 명도, 색의 방향, 색차를 측정하면 Table 2와 같다.

Table 2에서 DL*은 명도(brightness of color), Da*와 Db*는 각각 색의 방향(direction of color), DE*는 색차(color difference)를 의미하며, 여기서 DL*은 매염법으로 처리할 경우 면(90.920)과 견(90.920)의 명도가 같게 나타났고, Da*와 Db*는 매염법으로 사용할 경우 면(-0.200, 62.460)과 견(-2.760, 51.680)에서 약한 적색과 보다 강한 황색의 방향으로 측정치가 나타났으며, 직접 염색시 색의 방향은 황색(yellow color)계통의 색상으로 견보다 면에서 약간 짙게 나타났다. DE*는 매염법을 기준으로 한 색차로 아래 식 (1)에 의해서 계산된다.

$$\sqrt{DE^* = (DL^*)^2 + (Da^*)^2 + (Db^*)^2} \text{ -----(1)}$$

다음의 Fig. 5와 Fig. 6은 강황 추출물을 천연염료로 사용하며, 여기에 매염제를 첨가하고, 섬유인 면과 견에 염색한 결과 광학 전자 현미경(OEM)으로 염색상태를 촬영한 것이다.

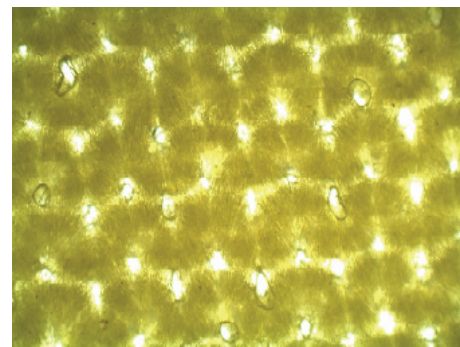


Fig. 5. This took cotton dyed using Curcumin extract with optical electron microscope(OEM).

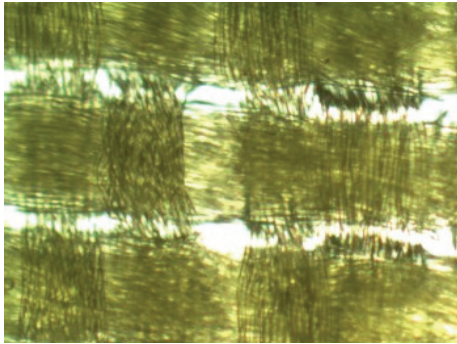


Fig. 6. This took silk dyed using Curcumin extract with optical electron microscope(OEM).

본 염색실험 결과 면(90.920)과 견(90.920)의 명도가 매우 밝게 나타났고, 색의 방향은 황색(yellow color)계통으로 면이 견보다 약간 짙게 나타났으며, 색차는 면(2.520)이 견(0.410)보다 높게 나타났다. 따라서, 이번 염색실험을 통하여 강황 추출물(Curcumin)이 천연 염료로 사용이 가능함을 확인하였다

3.3. 기기분석 결과

3.3.1. ICP/OES 분석

강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)과 용매인 5%-질산 수용액을 1:100의 비율로 희석, 용해시킨 시료용액을 ICP/OES 분석기기로 측정 한 결과 Fig.7과 같다.

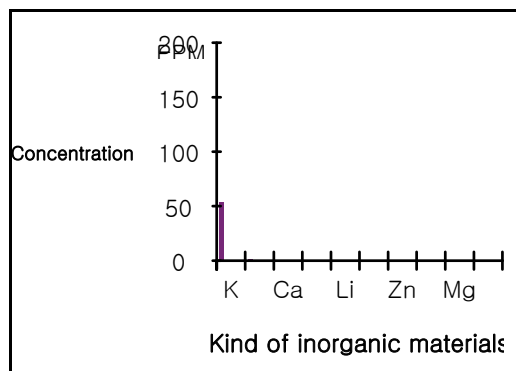


Fig. 7. Analysis result of inorganic components in Curcumin material.

Fig. 7에서 강황재료를 분석한 결과 K(53.300ppm), Na(1.150ppm), Ca(0.711ppm), Ti(0.351ppm), Li(0.256ppm), Cu(0.233ppm), Zn(0.087ppm), Fe(0.078ppm), Mg(0.199ppm), Al(0.140ppm) 등의 다양한 무기 성분들이 검출되었고, 특히 최근 에너지자원으로 대두되고 있는 Li성분도 확인되었다.

3.3.2. GC/MSD

강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)과 용매인 디에틸에테르[(C₂H₅)₂O]을 1:100의 비율로 희석, 용해시킨 다음 이를 GC/MSD 분석기기로 측정 한 결과 Fig. 8과 같다.

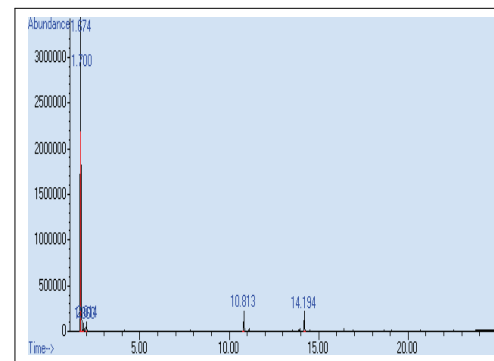


Fig. 8. Analysis result of organic components in Curcumin material.

Fig. 8에서 강황재료에는 ethane(1.674), ethyl ether(1.700), propanoic acid(1.859), benzene(10.813), phenol(14.194) 등의 다양한 유기성분들이 검출되었고, 특히 강황 성분에서 독특한 향기와 다양한 방향족 특성을 나타내는 benzene(10.814), phenol(14.194) 등의 검출이 확인되었다.

4. 결론

천연 강황 추출물을 항균 및 염색실험하여, 약리, 화학적 특성 및 기기 분석실험 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)에 미생물인 ATCC-001(staphylococcus aureus)과 ATCC-002(aspergillus niger)를 첨가하여 배

양한 미생물의 생균 수는 배양시간이 72hrs 부터 음성반응(negative reaction)으로 나타났고, Control-001과 Control-002의 경우 미생물의 생균 수가 양성반응(positive reaction)으로 나타났다. 이는 강황 추출물이 미생물에 대하여 항균효과가 있음을 의미한다.

2. 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)을 천연 염료로 사용, 섬유인 면(cotton)과 견(silk)에 매염제로 염색한 결과 황색(yellow color)계통으로 염색이 나타났으며, 이것을 광학 전자현미경(Optical Electron Microscope)으로 확인한 결과 염색상태가 비교적 밝고 진하게 나타났다. 본 염색실험을 통하여 강황 추출물(Curcumin)이 천연염료로 사용이 가능함을 알 수 있다.
3. 강황 추출물(Curcumin 1.0%-수용액)을 ICP/OES 측정에서 K(53.300ppm), Na(1.150ppm), Ca(0.771ppm), Ti(0.351ppm), Li(0.256ppm), Cu(0.233ppm)등의 다양한 무기성분들이 검출되었고, GC/MSD 측정에서는 benzene(10.814), phenol(14.194) 등의 방향족 유기성분의 검출이 확인되었다.

감사의 글

본 연구는 대진대학교 2011년도 교내 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Y. M. Cha, Influence that Safflower and Turmeric Affects on Hair Dyeing, Thesis of Master's Degree, Department of Beauty Science, Graduated School, Kwang Ju Girl University, 4 (2009).
2. Y. J. Cho, S. S. Kim, and S. J. Yoon, Inhibition against Helicobacter Pylori and Biological Activities by Rue Extracts, *J. Korean SOC. Food SCI. Natr.*, **34**, 460-465 (2005).
3. M. K. Kim, Inhibition Mechanism of Age-Related NF-KB/PPAR by Zingerone in Ginger Component, Thesis of Master's Degree, Department of Food Nutrition, Graduated School, Busan University, 4 (2007).
4. K. C. Sung, A Study on the Pharmaceutical Characteristics and Analysis of Natural Ginger Extract, *J. of the Korean Oil Chemist's SOC.*, **27(3)**, 2 (2010).
5. Il Wul Book, Component and Use of Medical Plant, Science Dictionary Publishing Company, Il Wul Publishing Company, Il Wul Publication, 17 (1999).
6. Y. M. Cha, Influence that Safflower and Turmeric Affects on Hair Dyeing, Thesis of Master's Degree, Department of Beauty Science, Graduated School, Kwang Ju Girl University, 5 (2009).
7. K. W. Lee, Antibacterial Acticity of the Zingiberaceae Plant Extract against Micro Organisms, Thesis of Master's Degree, Biotechnology Engineering, Graduated School, Yonsei University 11 (2005).
8. B. S. Lee, Extraction Process of Gingerol from Ginger by Ultrasonication and It's Antioxidant Effect, Thesis of Master's Degree, KDMT 120065-121452, Biology Process Engineering, Graduated School, Cheon Buk University 9 (2006).
9. Y. B. Lee, Y. S. Kim, and C. R. Ashmore, Antioxidant Property in Ginger Rhizome and It's Application to Meat Products, *J. of Korean Food SCI.*, **51(1)**, 20 (1986).
10. Y. J. Surh, Molecular Mechanisms of Chemoprevertive Effects of Selected Dietary and Medical Phenolic Substance, *Mutat Res.*, **428(1)**, 205 (1990).
11. Y. K. Lee and S. Y. Ahn, Oxidation Prevention Effect of Gingerol, *J. of Korean Food SCI. Technol.*, **17(2)**, 55 (1985).
12. K. C. Sung, A Study on the Pharmaceutical and Chemical Characteristics of Natural Artemisia Extract, *J. of the Korean Oil Chemist's SOC.*, **26(1)**, 309 (2003).

13. O. H. Kang, O. S. Baek, Y. A. Choi, and T. H. Kim, Curcumin Inhibits Protease-Activated Receptor-2-and-4-Mediated Mast Cell Activation, *Clin Chim Acta*, **338(1-2)**, 135-141 (2003).
14. B. B. Aggarwal, A. Kumar, and A. C. Bharti, Anticancer Potential of Curcumin : Preclinical and Clinical Studies, *Anticancer Res.*, **23(1A)**, 263 (2003).
15. M. Iqbal, S. D. Sharma, Y. Okazaki , M. Fujisawa, and S. Okada, Dietary Supplementation of Curcumin Enhances Antioxidant and Phase II Metabolizing Enzymes in DDY Male Mice : Possible Role in Protection against Chemical Carcinogenesis and Toxicity, *Pharmacol. Toxicol.*, **92(1)**, 33 (2003).
16. W. H. Chan, C. C. Wu, and J. S. Yu, Curcumin Inhibits UV-Irradiation-Induced Oxidatives Stress and Apoptotic Biochemical Changes in Human Epidermoid Carcinoma A431 Cells, *J. Cell Biochem.*, **90(2)**, 327 (2003).
17. C. Gao, Z. Ding, B. Liang, and N. Chen, Study on the Effects of Curcumin on Angiogenesis, *Zhong Yao Cai.*, **26(7)**, 499 (2003).
18. T. H. Leu and M. C. Maa, The Molecular Mechanisms for the Antitumorigenic Effect of Curcumin, *Curr. Med. Chem. Anti-Canc. Agents*, **2(3)**, 357 (2002).
19. G. S. Lee, S. H. Kim, and S. R. Hong, Experiment of Microbiology, Bureau of Publication, Won Kwang University, 41 (1992).
20. S. H. Lee and M. Y. Chun, Experimental Investigation on the Dyeing of Korean Tradition Nature Dye, KINX 2008114160, 5 (2008).