

## 천연 포도 추출물의 약리 및 화학적 특성 연구

성기천<sup>†</sup>

대진대학교 공과대학 화학공학과  
(2009년 7월 4일 접수 ; 2009년 9월 23일 채택)

### A Study on the Pharmaceutical and Chemical Characteristics of Natural Grape Extract

Ki-Chun Sung<sup>†</sup>

<sup>†</sup>*Department of Chemical Engineering, Dae Jin University,  
Pochun 487-711, Korea  
(Received July 4, 2009 ; Accepted September 23, 2009)*

**Abstract** : Natural grape extraction was extracted from grape component using diethyl ether as a solvent, and we tested various pharmaceutical and chemical characteristics of this extract. Characteristic experiments to use natural grape extract tested antimicrobial experiment using microbe in pharmaceutical material, and tested dye experiment using fiber in chemical material. From the result of characteristics experiment, some conclusions are obtained as follow. From the result of characteristics experiment, it obtained about 7.5%-grape extraction ratio as semi-solid state, and after dried in freezing from grape extract of semi-solid state, it obtained about 10%-grape extraction ratio as solid state of dark purple color. From result of antimicrobial experiment of grape extract, number of staphylococcus aureus (KCMC-01) and aspergillus niger (KCMC-02) in microbe decreased more and more according to time passage. This phenomenon showed that grape extract influences to antimicrobial effect. From the result of dye experiment of grape extract, it appeared in direction of dark purple color after dyed to use cotton and silk with fiber to control in pH 7.5. Specially the result which confirmed dye of fiber with optical electron microscope(OEM), we could know that it appears darker silk than cotton.

*Keywords* : Natural grape extraction, pharmaceutical and chemical characteristics, antimicrobial effect, dye experiment, cotton and silk.

#### 1. 서론

포도나무과(Vitaceae)에 속하는 포도(grape)

는 목본성 덩굴식물로 매년 잎과 덩굴사이에서 꽃이 피고, 꽃은 7-8월에 포도가 열려, 9-10월에 익어 수확을 한다[1]. 역사적으로 포도는 기원전 6,000년경에 경작된 것으로 이집트 상형문자에 기록되어 있다. 가장 오랜 역사를 가진 포

<sup>†</sup>주저자 (e-mail : kcsung@daejin.ac.kr)



줄기, 잎 등에 널리 분포되어 있으며, 적색, 자색, 청색 등 색상을 띄는 색소 배당체이다[9]. 색소 배당체(color glycoside)란 당의 환원기와 당 이외의 화합물에서 히드록시기가 탈수, 축합반응을 일으켜, 산성일 경우 적색계열의 색상을 띄고, 알칼리성일 경우 청색계열을 띄며, 중성일 경우 무색을 띄는 pH의 변화에 따라 색상이 변화하는 화학적 특성이 있다[10].

탄닌계는 포도의 씨와 줄기, 잎에 함유된 떫은맛을 내는 물질이다. 탄닌은 세포 속에서 지질이 산화되면 과산화지질로 되고, 과산화지질의 생성을 억제시켜 항산화작용을 한다.

레스베라트롤계는 Fig.2와 같이 화학적 분자구조를 갖는 폴리페놀 성분으로 적 포도의 경우 160g당 0.24-1.25mg이 함유되어 있으며, 이 레스베라트롤 성분은 항균 및 항염작용, 암을 예방하는 항산화작용이 밝혀지면서, 이에 대한 약리학적 연구가 활발하게 이루어져 국제적 관심이 모아지고 있다.

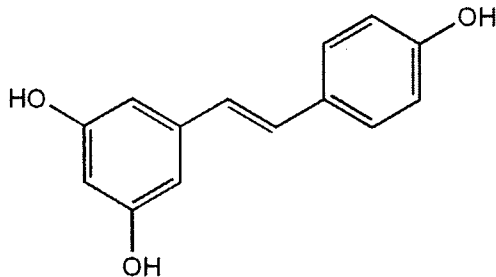


Fig. 2. Chemical molecular structure of resveratrol.

천연 포도의 종자(씨)에는 catechin, tocopherol, linoleic acid 등의 화학적 성분이 함유되어 있으며, 암 예방에 관련된 항산화작용, 혈중 콜레스테롤의 저하작용 등의 생리적 효능이 있는 것으로 알려져 있다[11]. 천연 염료에는 식물성 염료, 동물성 염료, 광물성 염료가 있고, 이 천연 염료는 염색법이나 매염제의 선택에 따라 필요로 하는 색상을 얻을 수 있다. 식물성 염료에 안토시아닌(anthocyanin)계, 카로티노이드(carotenoid)계, 피롤(pyrole)계, 퀴논(quinone)계, 인돌(indole)계 등 다양한 염료가 있다[12]. 식물성 염료는 홍화, 자초근, 클로로필, 쪽, 치자, 쪽, 포도 등이 있고 동물성 염료는 오징어먹물, 갈치비늘 등이 있으며, 광물성

염료는 황토, 탈크, 운모, 티탄 등이 있다. 천연 염료 중 안토시아닌계 색상은 딸기, 머루, 오미자, 포도 등에서 안토시아닌 염료를 추출하는 연구가 이루어지고 있다 [13-16].

본 연구는 천연 포도를 추출, 분리한 포도추출물로 미생물에 대한 항균실험과 섬유의 면과 견에 염색실험을 하여, 천연 포도 추출물의 약리 및 화학적 특성을 검토하고자 하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 재료 및 기기

본 실험에서 천연 포도(grape)는 국내에서 재배된 캠벨 얼리(campbell early)를 실험재료로 사용하였다. 포도 추출에서 유기용매는 diethyl ether(Sam Chun New-Pharaceutical Co., Korea)를 사용하였다. 포도 추출에서 분리기기는 회전식 진공 증발기 (Rotary Vacuum Evaporator, model No. NE-1000S, Eyela Co., Japan)와 동결건조기 (Freeze Dryer, model No. TWD-550, Il-Jin Chemical Co., Korea)를 사용하였다. 또한 추출실험에서 추출기기는 Natural Extract Equipment (Korea), Vacuum Filtration Apparatus (Korea)를 사용하였다.

본 실험에서 천연 포도의 약리 및 화학적 특성은 항균실험과 염색실험이 검토되었다. 항균 실험에서 균주는 Staphylococcus Aureus (박테리아 균) 과 Aspergillus Niger(곰팡이 균)로 이것은 한국화장품 미생물 실험실에 협조를 의뢰, 실험하였다. 미생물 시험에 사용된 배지는 Mueller Hilton Broth(Difco Lab., USA)를 사용하였다. 미생물 배양 및 실험에는 Optical Electron Microscope (model No. Li-Lh 100-3, Olympus Co., Japan), Incubator(model No. PL Labtec. Co., Korea)와 Colony Counter(Korea)를 사용하였다.

염색실험에서 균염제는 황산나트륨( $\text{Na}_2\text{SO}_4$  : Tedia Co., USA)을 사용하였고, 그리고 매염제는 명반[ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  : Sung Kwang Pharmaceutical Co., Korea]을 사용하였다. pH 조정제로 아세트산( $\text{CH}_3\text{COOH}$  : Duk San Pharmaceutical Co, Korea)과 가성소다( $\text{NaOH}$  : Dong Yang Chemical Co, Korea)를 사용하였고, 색차시험은 Color Difference Apparatus of Spectraflash (model No. SF-600 plus CT.,

USA)를 사용하여, 명도, 색의 방향, 색차를 측정하였다. 염색용 섬유는 (주)영신물산에서 구입한 100% 순수 섬유인 면(cotton)과 견 (silk)을 각각 사용하였고, 포도 염료로 염색시 pH가 섬유의 염색에 미치는 영향을 Optical Electron Microscope(model No. Zeiss Axioskop-20, Germany)로 관찰하였다.

## 2.2. 추출 및 분리실험

본 실험은 천연 포도 200g 과 유기용매인 디에틸에테르 [(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O] 1,800g 을 천연물 추출장치에 넣고, 추출온도와 추출시간을 60℃, 6시간 중탕, 가열한 다음 포도 잔유물은 여과시켜 제거하고, 얻어진 포도 추출액을 회전식 진공 증발기를 사용하여, 분리온도와 분리시간을 각각 85℃, 약 5시간 분리시킨 후 액체상태의 포도 추출물 약 150.0g을 얻었다. 포도 추출 및 분리 실험에서 얻어진 액체상태의 포도 추출물을 동결건조기로 초기온도 -50℃와 최고압력 8기압 하에서 약 30분간 동결, 건조시킨 결과 고체상태의 포도 추출물 약 15.0g 을 얻었다.

## 2.3. 항균실험

포도 추출물 0.1g을 증류수 100.0mL에 희석, 72℃에서 가열, 용해하고, 시료의 농도가 0.1%-용액(1,000ppm)으로 만든 다음 시료 1.0g을 취하여, Mueller Hilton Broth배지 100mL를 42℃에서 혼합한 시료용액을 Petri-Dish에 10.0g 씩을 넣고, 여기에 미생물인 KCMC-01 (Staphylococcus Aureus) 와 KCMC-02 (Aspergillus Niger)의 균주를 20.0CFUs/mL씩 접종시킨 다음 20℃까지 냉각, 고형화시킨다. 미생물 배양실험은 배양온도와 배양시간이 36℃, 5일 (120hrs)간 Incubator내에서 배양한 미생물의 생균수를 24hrs 단위로 측정, 관찰한다. 여기서, 대조군(Control)은 시료용액에 포도 추출물을 첨가하지 않고, 증류수만을 첨가하여 미생물의 생균수를 비교, 측정한 것이다. 여기서, CFUS는 Colony Formation Units(균집 형성 단위)의 약어로 20.0CFUS/mL란 20.0X10 Germs/mL를 의미한다.

## 2.4. 염색실험

본 염색실험은 천연 염료의 염색실험에서 색상배합[17]에 따라 포도 추출물인 포도 염료 0.1g에 에탄올100.0mL로 완전 용해시킨 시료용

액 0.1%-용액(1,000ppm)을 섬유인 면(cotton)과 견(silk), 2종류의 섬유에 염색을 한다. 염색시 얼룩방지를 위하여, 균염제로 20%-Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 수용액을 첨가하였다. 각 섬유에 염색시 매염제인 명반의 농도는 3%-명반 수용액으로 하여, 상온에서 약 20분간 처리한다. 매염방법은 선·후매염법과 무매염법으로 하고, 염색방법은 수동으로 1회 실시하며, 중성세제 10%와 탄산나트륨 5%를 혼합, 염료용액에 침지시켜, 80℃에서 2시간 처리, 수세한 다음 건조시킨다.

색차시험은 Spectraflash 색차계로 염색한 면과 견의 명도, 색의 방향, 색차인 DL\*, Da\*, Db\*, DE\*를 측정하였다. 본 염색실험에서 pH는 acetic acid와 NaOH를 중화시켜, pH를 7.5로 조정, 처리한 후 pH가 섬유인 면과 견의 염색에 미치는 영향을 광학 전자현미경(Optical Electron Microscope)로 관찰하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 추출 및 분리실험 결과

포도 추출실험에서 회전식 진공 증발기 (Rotary Vacuum Evaporator)로 유기용매인 디에틸에테르를 분리시킨 결과 액체상태의 포도 추출물, 약 150.0g을 얻었으며, 아래식 (1)에 의해 포도 추출물의 추출수율은 7.5%로 나타났다.

포도 추출물의 추출수율(%) =

$$\frac{\text{포도 추출물의 무게 (g)}}{\text{포도의 디에틸에테르 용액의 무게(g)}} \times 100 \quad \text{----(1)}$$

상기 포도 추출실험에서 얻어진 액체상태의 포도 추출물 약 150.0g을 동결 건조기(Freeze Dryer)로 동결 건조실험 결과 진한 자주색을 띠는 고체상태의 포도 추출물, 약 15.0g을 얻었으며, 동결 건조수율은 10.0%로 비교적 낮은 수율을 나타내었다.

### 3.2. 항균실험 결과

본 실험은 평판배양법[18]에 의거 시료용액 (1,000ppm)에 미생물인 KCMC-01 (Staphylococcus Aureus)과 KCMC-02 (Aspergillus Niger)를 접종, 배양하였다. 미생

Table 1. Experiment Result Showed Number of Microbe according to Add or not Natural Grape Extract

Time (hrs)	Microbe (germs/mL)	Staphylococcus Aureus		Aspergillus Niger	
		KCMC-01	Control-01	KCMC-02	Control-02
0		20.0 X 10	20.0 X 10	20.0 X 10	20.0 X 10
24		16.0 X 10	40.0 X 10	15.0 X 10	30.0 X 10
48		12.0 X 10	60.0 X 10	12.0 X 10	40.0 X 10
72		10.0 X 10	80.0 X 10	8.0 X 10	60.0 X 10
96		8.0 X 10	100.0 X 10	5.0 X 10	80.0 X 10
120		5.0 X 10	120.0 X 10	1.0 X 10	100.0 X 10

\* Example: KCMC-01,02 : This added microbe to natural grape extract.  
 Control-01,02: This did not add natural grape extract but added only microbe to distilled water.  
 \* CFUS (균집형성단위) : 1CFU는 10 germs/mL를 의미한다.

물 시험은 이들 균의 배양조건에 따라 미생물의 생균수에 대한 변화 관계를 측정된 결과이다. 여기서, 대조군은 시료용액에 포도 추출물을 첨가하지 않고, 증류수만을 첨가한 시험결과이다. 다음의 Table 1은 포도 추출물의 미생물 시험에서 배양시간과 배양온도에 따라 미생물의 생균수를 측정된 결과를 나타낸 표이다. Table 1에서 Staphylococcus Aureus 균을 첨가한 KCMC-01의 경우 미생물의 초기 농도가 20.0×10 germs/mL에서 120hrs 경과시 5.0×10 germs/mL로 균의 균집형성이 감소현상을 나타내었다. 그러나 Control-01(대조군)의 경우 미생물의 초기농도가 20.0×10 germs/mL에서 120hrs 경과시 120.0×10 germs/mL로 균의 균집형성이 증가함을 알 수 있다. 그리고 Aspergillus Niger를 첨가한 KCMC-02의 경우 미생물의 초기농도가 20.0×10 germs/mL에서 120hrs 경과시 1.0×10 germs/mL로 균의 균집형성이 현저히 감소현상을 나타내었다. 그러나 Control-02(대조군)의 경우 미생물의 초기 농도가 20.0×10germs/mL에서 120hrs 경과시 100.0×10germs/mL로 균의 균집형성이 증가함을 알 수 있다.

Fig. 3은 Table 1의 KCMC-01에 대한 실험 결과를 도표로 나타낸 것으로 미생물의 배양시간이 경과함에 따라 미생물의 생균수가 점점 감소함을 알 수 있다.

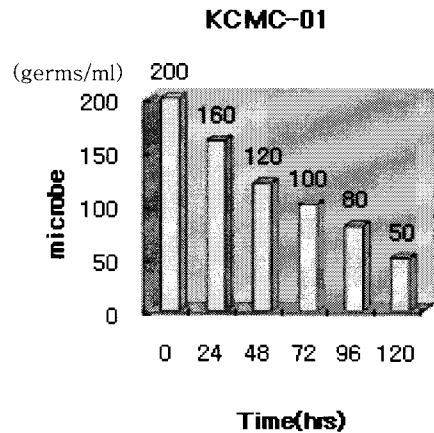


Fig. 3. Antimicrobial effect of staphylococcus aureus according to concentration and cultivation time of natural grape extract(1,000ppm).

Fig. 4는 포도 추출물을 첨가하지 않고, 증류수만을 첨가한 Table1의 Control-01에 대한 실험결과를 도표로 나타낸 것으로 미생물의 배양시간이 증가함에 따라 미생물의 생균수도 점점 증가함을 알 수 있다.

Fig. 5은 Table1의 KCMC-02에 대한 실험결과를 도표로 나타낸 것으로 미생물의 배양시간이 경과함에 따라 생균수가 점점 감소함을 알 수 있다.

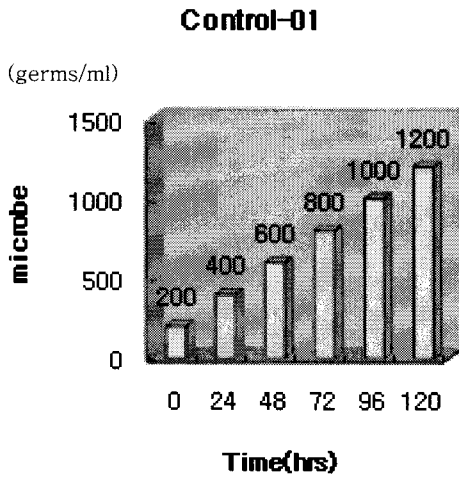


Fig. 4. Antimicrobial effect of staphylococcus aureus according to concentration and cultivation time of natural grape extract(0ppm).

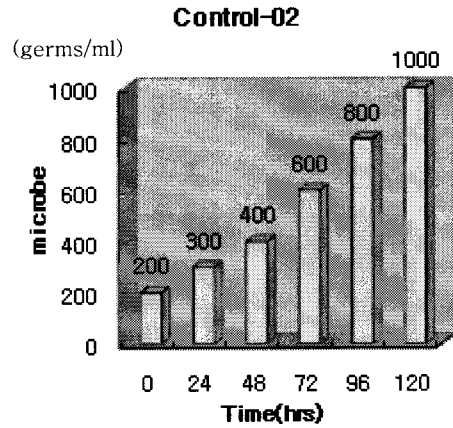


Fig. 6. Antimicrobial effect of aspergillus niger according to concentration and cultivation time of natural grape extract (0ppm).

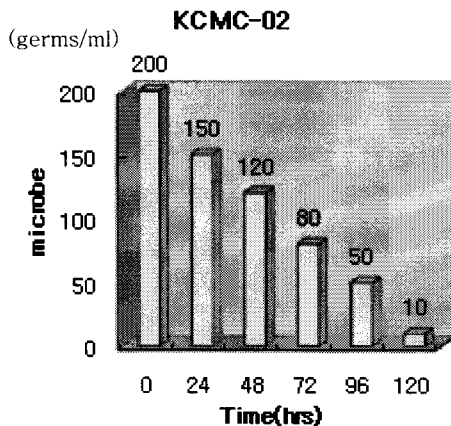


Fig. 5. Antimicrobial effect of aspergillus niger according to concentration and cultivation time of natural grape extract (1,000ppm).

Fig. 6은 포도 추출물을 첨가하지 않고 증류수만을 첨가한 Table 1의 Control-02에 대한 실험결과를 도표로 나타낸 것으로 미생물의 배양시간이 경과함에 따라 미생물의 생균수가 점점 증가함을 알 수 있다.

### 3.3. 염색실험 결과

포도 추출물의 시료 0.1%-용액(1,000ppm)을 섬유인 면(Cotton)와 견(Silk)에 염색시 균염제인 20%-황산나트륨(Na2SO4)과 매염제인 3%-명반 수용액을 가하여, 포도 염료로 염색 후 Spectraflash 색차계를 사용하여, 명도, 색의 방향, 색차를 측정하면, Table 2와 같다.

Table 2에서 DL\*은 견보다 면의 염색이 밝게 나타났으며, DE\*의 색차는 면보다 견이 보다 높게 나타났다. 특히 견의 후매염법에서 DL\*이 가장 낮게 나타났고, DE\*는 면의 무매염법에서 가장 낮게 나타났다. Table 2에서 DL\*은 명도, Da\*와 Db\*는 각각 색의 방향, DE\*는 색차(Color Difference)를 의미한다. 그리고 DE\*는 다음 식(2)에서 얻어진다.

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

면과 견의 염색에서 색의 방향(Da\*, Db\*)을 Fig. 7과 Fig. 8에서 나타내면 다음과 같다.

Table 2. Various Datas of Alum Mordant Dyed on Fiber with Natural Grape Extract

Fabrics	Mordant	DL*	Da*	Db*	DE*
Cotton	non-mordant	-6.4	-3.6	-7.2	3.6
	pre-mordant	-9.0	-7.7	-11.6	7.0
	post-mordant	-8.4	-5.2	-8.5	7.5
Silk	non-mordant	-10.6	-5.0	-10.8	8.3
	pre-mordant	-11.5	-7.5	-13.8	12.9
	post-mordant	-12.5	-4.8	-15.7	14.5

\* Non-mordant : This does not add alum mordant in natural grape dye.  
 \* Pre-mordant or post-mordant : This adds alum mordant in natural grape dye.

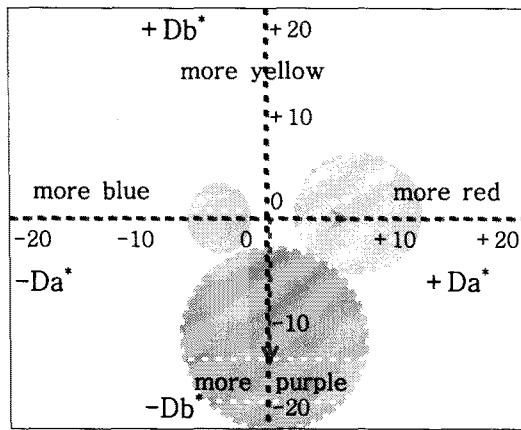


Fig. 7. Direction of color dyed in cotton.

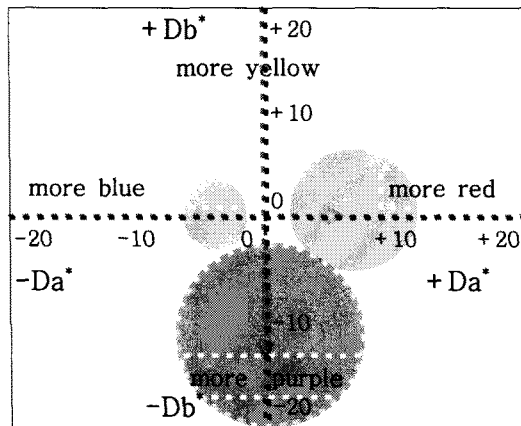


Fig. 8. Direction of color dyed in silk.

Fig. 7과 Fig. 8에서 Da\*, Db\*의 색의 방향은 진한 자주색 방향을 나타냈고, 면보다 견의 염색정도가 높게 나타냄을 알 수 있다. Fig. 9의 경우 포도 염료를 첨가하지 않은 면의 공시험으로 염색이 거의 형성되지 않음을 확인할 수 있다. Fig. 10은 pH7.5에서 포도 염료로 염색한 면의 경우 염색이 잘 나타났으며, 이를 광학 전자현미경으로 촬영한 것이다.

Fig. 11의 경우 포도 염료를 첨가하지 않은 견의 공시험으로 염색이 거의 형성되지 않음을 확인할 수 있다. Fig. 12는 pH7.5에서 포도 염료로 염색한 견의 경우 염색이 잘 나타났으며, 면보다 견의 염색이 보다 자주색 방향으로 나타났다.

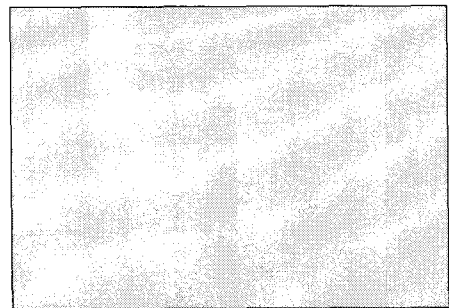


Fig. 9. This displayed the cotton to treat in blank test with optical electron microscope.

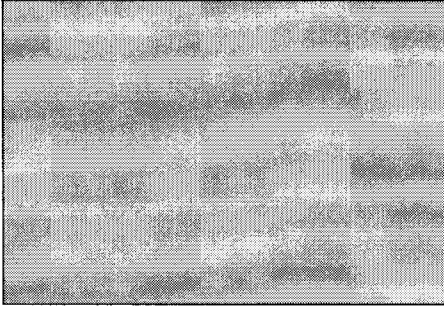


Fig. 10. This displayed the cotton to treat grape dye in pH7.5 with optical electron microscope.

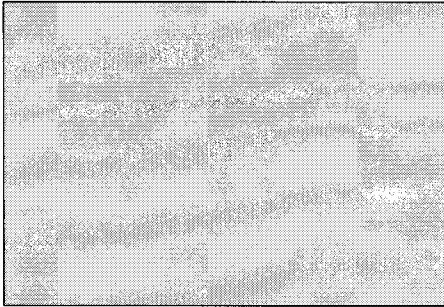


Fig. 11. This displayed the silk to treat in blank test with optical electron microscope.

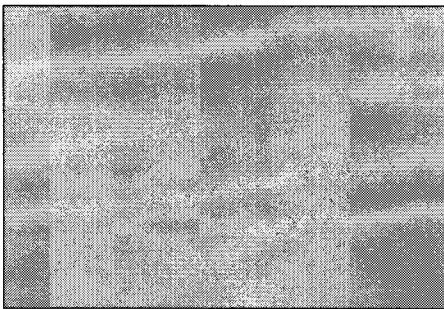


Fig. 12. This displayed the silk to treat grape dye in pH7.5 with optical electron microscope.

본 염색실험을 통하여, Fig. 10과 Fig. 12에서 보는 바와 같이, 섬유에 포도 염료를 사용한 예로 이는 천연 염료로 염색이 가능함을 확인하였다.

#### 4. 결론

천연 포도 성분을 추출 및 건조한 포도 추출물의 약리 및 화학적 특성으로 항균실험과 염색실험 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 포도 성분을 용매인 디에틸 에테르 추출실험 결과 액체상태의 포도 추출물은 약 150.0g을 얻었고, 추출 수율은 7.5%를 나타내었으며, 동결 건조실험 결과 고체상태의 포도 추출물은 약 15.0g을 얻어, 동결 건조수율은 10%를 나타내었다..
2. 포도 추출물의 항균실험 결과 포도 추출물이 첨가된 KCMC-01(*Staphylococcus Aureus*)과 KCMC-02(*Aspergillus Niger*)의 경우 배양시간이 경과함에 따라 미생물이 점점 감소하는 경향을 나타내었고, 포도 추출물이 첨가하지 않은 Control-01과 Control-02의 경우 배양시간이 경과함에 따라 미생물이 점점 증가하는 현상을 나타내었다. 이는 포도성분이 미생물에 대하여 항균효과가 있음을 알 수 있다.
3. 포도염료를 섬유인 면(cotton)과 견(silk)에 염색실험 결과 염색이 진한 자주색(dark purple color) 방향으로 나타났고, 광학 전자현미경으로 확인한 결과 면보다 견의 염색이 잘 나타났으며, 이는 포도의 안토시아닌(Anthocyanin)계 색소로 이는 천연 염료로 사용이 가능함을 확인하였다.

#### 감사의 글

본 연구는 2009년도 대전대학교 교내 학술연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. R. H. LEE, "The Development of a High Ratio Resveratrol in Fermentation Product Using Domestic Products Grape", Young Dong University, Industrial Information



- Graduated School, Master Thesis, 1 (2005).
2. W. G. Lee, "A Physico-Chemical Characteristics of Grape Juice and Grape Wine Using Campbell Early Grape in Domestic", Young Dong University, Industrial Information Graduated School, Master Thesis, 2 (2002).
  3. W. G. Lee, "A Physico-Chemical Characteristics of Grape Juice and Grape Wine Using Campbell Early Grape in Domestic", Young Dong University, Industrial Information Graduated School, Master Thesis, 3 (2002).
  4. K. C. Go, "Grape Cultivation", Dai-Han Textbook, 76-79 (1985).
  5. W. G. Lee, "A Physico-Chemical Characteristics of Grape Juice and Grape Wine Using Campbell Early Grape in Domestic", Young Dong University, Industrial Information Graduated School, Master Thesis, 7 (2002).
  6. W. G. Lee, "A Physico-Chemical Characteristics of Grape Juice and Grape Wine Using Campbell Early Grape in Domestic", Young Dong University, Industrial Information Graduated School, Master Thesis, 18 (2002).
  7. National Library Publication, "Component and Efficacy of Grape", Grape Book, 138-254 (2005).
  8. National Library Publication, "Component and Efficacy of Grape", Grape Book, 1, 126 (2005).
  9. D. C. Shin, "Influence of Anthocyanin Formation and Salicylic Acid Affecting PAL and CHS in Cell Suspension Glycoside of Grape", Choong Nam University, Graduated School, Master Thesis, 2 (1995).
  10. H. H. Yoon, "Anthocyanin Color of Color and Taste in Domestic Products", *Kor. J. of Agri. and Chem.*, **36(6)**, 581 (1995).
  11. S. J. Yun, "A Study on the Antioxidative Effects of Grape Seed Extract and its Fraction", Seoul Industrial University, Industrial Graduated School, Master Thesis, 2 (2001).
  12. K. C. Sung, "A Study on the Pharmaceutical and Chemical Characteristics of Natural Artemisia Extract", *Kor. J. of oil Chem.*, **26(1)**, 53 (2009).
  13. K. J. Choo, "A Study on the Anthocyanin", *Kor. J. of Nutrition*, **12(1)**, 31-35 (1983).
  14. I. K. Hoang, "Separation and Quantity of Wild Grapes Anthocyanin", *Kor. J. of Agri. and Chem.*, **18(4)**, 183-187 (1982).
  15. H. C. Shin, "A Study on the Anthocyanin and It's Stability of Cultivation Five Flavor Component", **25(1)**, 35-43 (1982).
  16. G. H. Shin, "Separation and Stability of Anthocyanin Color in Grape Skin", *Kor. J. of Nutrition*, **23(2)**, 279-286 (1994).
  17. U. J. Yun, "Color Combination of Natural Dyeing, Major in Home Economics Education", Graduate School of National University of Education, Master Thesis, 1 (2000).
  18. G. S. Lee, "Practice of Microbiology", Bureau of Publication, **1**, 329 (1992).