

양파외피에 의한 천연색소에 관한 실험적 연구

The Effect of Natural Color Difference and Mordanting in the Onion Coats Dye

홍 경 옥 · 신 인 수
원광대학교 생활과학대학 의상학과

Hong, Kyung Ok · Shin, In Soo
Dept. of Clothing, Wonkwang Univ.

Abstract

Having silk dyed with some pigment extracted from the skin of an onion, examined the change of color by time and frequency of dyeing and a mordanted cloth, and the antibiosis of a dyed cloth and a mordanted cloth.

The result of this were as follows ;

1. The pigment of an onion was easily extracted in the hot water of 40°C and much more extracted as the temperature of water rises(70°C).
2. As a result of dyeing it by the change of time, 30minutes, 60minutes, 90minutes and the frequency of dyeing, once, twice, three times after filtering the extracted solution, the one dyed three times for 30minutes was the best.
3. The difference of color of a mordanted cloth was the highest in the mordant of $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ on the basis of the value of L of the non-mordant dyed three times.
4. The mordant of copper sulfate was proved to have the highest antibiosis in the antibiosis of a dyed cloth and a mordanted colth, and it was proved that the pigment of the skin of an onion had excellent antibiosis.

I. 서 론

우리들의 식생활에 자주 접하는 양파(학명: *Allium Cepa* LINNAEUS)는 재배 역사가 약 5000년 이상될 것으로 추측되는 가장 오래된 야채의 하나이다. 약명으로 옥총(玉葱), 속명으로는 양파, 옥파, 둥근파, 다마내기(たまねぎ)라 하며 나리파에 딸린 두해살이 풀로서 줄기는 보통파 모양이고 꼭대기에 회거나 파르스름한 꽃이 산형꽃 차례로 피며, 덩이로 된

비늘 줄기에는 매운맛과 비타민 C가 많고 속에서 잘 발달하여 결실한다(한글학회, 1995). 품종에 의해 형태나 크기가 다소 차이가 있지만 구형이나 평평한 구형 혹은 알모양이고 직경은 3-10cm이다. 비늘 줄기는 자주빛이 도는 갈색으로 얇은 건막질(乾膜質)의 외피로 싸여져 있다(김태성, 1996).

세계의 각지에서 널리 재배되고 있지만 개량된 품종도 많다. 품종을 크게 나누면 南유럽계의 감옥총(甘玉葱)과 中東유럽계의 신옥총(辛玉葱)이 있다(吉岡常雄, 1982).

원산지는 알타이에서 팔레스탄에 걸친 지중해 해연으로 생각되고 기원전 3000년경부터 양파는 식용으로 사용한 기록이 있으며 구약성서 민수기 11장-5절에 파의 기록이 있는데 이는 양파를 이르는 것 같으며 고대 이집트 고분벽화의 그림에도 양파가 많이 등장하고 있고 기원전 3700년 경에 건설된 이집트의 피라밋을 건축할 때 쓰인 경비와 사용 내용서에도 양파가 기록되어 있다고 한다(최영진, 1992).

우리나라의 도입은 중국과 왕래가 잦았던 고려때부터라고 보이는데 문헌에 나타난 것으로 물명고(物名考)에 호총(胡葱), 회회총(回回葱)이라고 파무리에 실려있으며 호총은 쪽파라 했고 회회총에 대한 설명은 없으나 등근파가 우리나라에 있었던 것으로 추측되며 이조말엽에 선교사에 의해 널리 전파되지 않았나 생각된다. 1908년 경 재배작물로 들여와 남부지방의 해안지에서 주로 채소자원의 하나로 재배하는 귀화식물로서 염색이 이용되었다는 흔적은 발견할 수 없다.

오래전부터 페르시아에서는 면포(cotton carpet)를 황색으로 염색할 때 양파의 외피에서 색소를 추출하여 염료로 사용하였다고 하며 북부 유럽에는 모직물이나 아마, 면포 등의 염색에 양파외피를 사용했다는 기록이 있다(上材六郎, 1946).

양파외피는 요리에 사용되지 않고 버려지지만 이 외피에는 후라보놀(flavonol)계 색소의 하나인 크베세틴(querceetin)이라는 황색계의 색소성분을 포함하고 있으며 이 성분은 수용성으로 색소추출이 매우 용이하여 일반 천연염색 재료로 훌륭하다.

양파 외피의 염색에 관한 선행 연구로는 김준호(1979), 오정숙(1984), 배순이(1988), 신미자(1988), 남이경(1989), 조경래(1992~1995), 김경옥·박정선(1991), 윤영숙(1992) 등의 연구가 있으며 부산여대 조경래씨는 1992년부터 양파 외피에 천연염료에 관한 연구를 계속하고 있다.

본 연구에서는 우리나라 남부지방의 해안지역인 전북의 부안, 변산에서 재배하고 있는 천주황(품종)의 양파외피에서 색소를 추출하여 견직물에 염색하고 각종 매염제로 후매염하여 염색된 견포와 매염처리한 견포의 표면색의 차이를 검토하였으며, 염직물을 착용하는 동안

과 보관과정에서의 미생물 발생으로 인한 섬유취화 및 변색을 막고 감염발생과 피부보호를 위한 항균측면에서 항균성 시험을 통하여 항균효과를 살펴 보았다.

II. 실험

1. 시료 및 시약

1) 견섬유 : 정련 표백된 표준 시험포(KSK 0905)를 사용하였다. 사용된 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Material	weave	denier		density (threads/5cm)		weight (g/m ²)
		warp	weft	warp	weft	
Silk	plain	21D	21D/2	276	192	25.1-27.2

2) 매염제 : 백반($AlK(SO_4)_2 \cdot 24H_2O$), 황산동($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 중크롬산칼리($K_2Cr_2O_7$), 황산제1철($FeSO_4 \cdot 7H_2O$), 염화 제1주석($SnCl_2 \cdot 2H_2O$)으로 시판 제1급을 그대로 사용하였다.

3) 양파외피 : 건조된 외피를 토양을 제거한 후 선별하여 색소 추출용 시료로 하였다.

4) 양파외피 색소추출 : 욕비를 1:100으로 하여 70℃ 열탕에서 60분간 끓인후 Vacuum aspirator로 Filtering 하여 시료로 하였다.

2. 실험방법

1) 염색 :

(1) 염액의 욕비를 1:100으로 하여 70℃의 열탕에서 염색시간을 30분, 60분, 90분으로 변화를 주어 교반하면서 염색한 후, 40℃의 온수에서 수세, 건조하여 1회 염색포를 제작하였다.

(2) 2회 염색포는 1회 염색포를 건조한 후 다시 같은 조건하에서 염색하였으며 3회 염색포 또한 2회 염색포를 건조한 후 같은 조건하에서 염색하였다.

2) 매염 : 매염처리는 3회 염색포를 사용하였으며 매염제의 양은 3회 염색포 무게의 5%로 하고, 욕비는 1:100으로 하여 60℃에서 20분간 매염처리한 후 40℃의 온수로 수세하여 건조하였다.

3) 색차 : 색차계 Minolta CR-300을 사용하여 염색포 및 매염가공한 염색포 표면의 L,a,b값을 구하여 Hunter 색차식에 의해 색차 (ΔE)를 구하였다(김공주 · 이정문, 1976).

4) 항균성 : 항균성 시험방법은 정량적 방법으로 Shake Flask C.T.M. 0923 Test Method에 따라 시험하였다. 이것은 시험편을 균액속에 넣은채 일정시간 진탕시켜 줌으로써 약제와 균을 강제적으로 접촉 시키는 것으로 균수를 아는 균액중에 시험편을 넣고 일정시간 진탕시킨 후 일정량의 액을 취하여 배양 계측하고 진탕후의 균수로 균감소율을 계산 하였으며 공시균으로 *Staphylococcus aureus*를 사용하였다(AATCC Test Method 90-1977).

III. 결과 및 고찰

1. 염색포의 표면색 변화

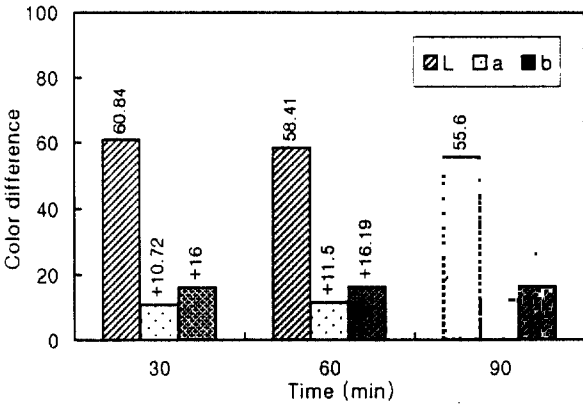


Fig.1. Color difference of dyeing treatment at different time.

1) 염색시간에 따른 표면색 변화

Fig.1은 견 평직물을 양파 외피에서 추출한 염액으로 염색할 때 염색시간에 따른 표면색차 L,a,b 값으로 나타낸 것이다.

Fig.1에서 보는 것처럼 염색 처리시간을 30분, 60분, 90분에서 각각의 L값이 60.84, 58.41, 55.60으로 염색시간이 길어질수록 L값은 약간씩 낮아지는 경향이어서 명도가 낮은 칙착한 황갈색으로 변화를 보였으며 a값이 높아지는 것은 갈색이 적색을 띠는 변화를, b값이 높아지는 것은 갈색이 노란색을 띠는 황색계통으로 변화하는 것이나 크게 변화하지는 않았다.

2) 염색 횟수에 따른 표면색 변화

Fig.2는 염색횟수 변화에 따른 색차를 나타낸 것이다. 여기에서도 시간 변화와 마찬가지로 1회, 2회, 3회 염색한 염색포의 L값이 60.84, 50.29, 42.04로써 1회, 2회 염색에서는 염색시간 30분, 60분 염색한 염색포와의 표면색의 차이가 없었으나 3회 염색한 염색포의 L값은 42.04로 작아지면서 a값과 b값은 큰 변화가 없이 약간의 황색을 띠는 경향을 보였다.

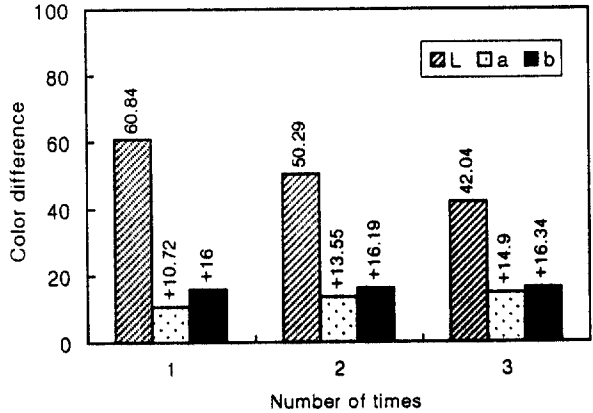


Fig.2. Color difference of dyeing treated according to the number of times.

3) 매염처리 포의 표면색 변화

매염처리 포의 표면색 변화는 원포(백건포)를 시료1로 하고, 3회 염색한 염색포에 백반 매염으로 처리한 포를 시료2, 황산동 매염으로 처리한 포를 시료3, 중크롬산칼리 매염으로 처리한 포를 시료4, 황산제1철 매염으로 처리한 포를 시료5, 염화제1주석으로 매염 처리한 포를 시료6으로 하고, 시료7은 3회 염색한 무매염한 시료이다.

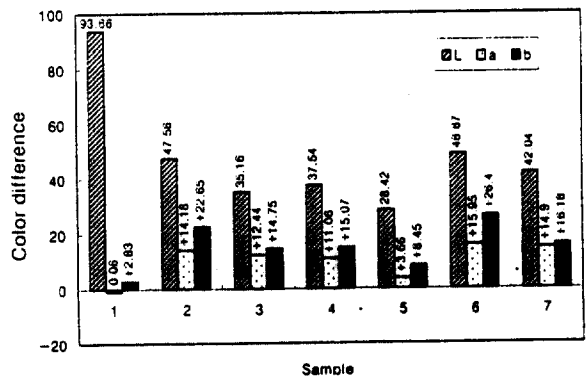


Fig.3. Color difference of mordant treatments.

Fig.3에서 보면 시료7의 황색을 기준으로 하여 매염처리포의 명도가 가장 밝은 것은 시료6(염화제1주석)과 시료2(백반)로 일반적으로 매염 금속이온의 결합은 약하지만 색상변화가 적고 색조의 선명도가 높은 것으로 생각되어 L값이 높게 나타났다고 생각된다. 시료5의 황산제1철은 주로 어두운색의 발색에 사용되면서 열탕에서 시간이 경과함에 따라 산화하여 제2철로 변하면서 L값을 저하시켜 명도를 낮게 한 것으로 사려된다.

2. 항균성

항균성 검사의 필요성은 유해세균 및 곰팡이로부터 섬유자체를 보호(미생물에 의한 착색, 변색, 취화방지)하고 착용자를 보호(전염성 질환 예방, 피부보호, 악취발생 방지)하며 섬유제품을 매개로 하는 감염을 방지하여 청결하고 쾌적한 생활을 할 수 있도록 항균방취 성능과 유해 물질로부터의 안전성을 보증하기 위한 것이다.

섬유제품의 항미생물 가공에 대상이 되는 미생물은 무수히 많으나 이들을 모두 평가 대상으로 한다는 것은 불가능하기 때문에 몇가지만 평가 대상 미생물로 제시하고 있다(Vigo, 1984; Westwood, Michell, Legace, 1971).

그들 중 병원성 그람양성 세균인 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 병원이나 부적합한 세탁과정에서 교차 감염이 되기 때문에 가장 흔하게 평가 미생물로 이용되고 있으며 화농성 질환과 식중독의 원인균으로 알려져 있고 채취를 발생시키며 섬유를 취화시킨다(Walter, & Schlliger, 1975; Kloos & Mussel, 1975; McNeil, Blandford, Choper, Garham., Hock, Oliva, Smith, 1963; Barnes, Warden, 1971).

항균 메카니즘으로는 항균성 금속이온 및 활성산소의 미생물 세포내에서의 확산에 의해 세포내 단백질 구조의 파괴를 초래함으로써 미생물의 대사가 불가능하다. 이로써 균의 감소율을 측정하여 가공포의 항균성을 검토한 결과는 Table2와 같다. Fig. 4-1, Fig. 4-2)에서 보는 바와 같이 균감소율의 정도가 시료3>시료5>시료4>시료2>시료7>시료6>시료1의 순으로 나타났다. 항균성 금속이온의 예로 알려진 금속으로는 은, 구리, 아연, 수은, 주석, 납,

비스무트, 카드뮴, 크롬 및 탈륨이 있으며 항균성 금속이온은 은, 구리 및 아연이 바람직하다고 한다. 시료3은 황산동 매염으로서 구리이온이 염색포에 매염되어 좋은 항균성을 나타낸다고 보여진다. 또한 시료7은 균감소율이 63.3%로서 시료6보다 높게 나타났으며, 백전포(13.0%)의 균 감소율과 비교하면 매염처리하지 않고 양파외피의 천연염색 만으로도 좋은 항균성을 나타냄을 알 수 있었다.

Table 2. Rate of germ decrease on the sample

Sample	Number of raw germ	Rate of germ decrease(%)
1	9.4×10^4	13.0
2	3.0×10^2	72.2
3	9.6×10^5	91.1
4	2.3×10^5	78.7
5	1.9×10^5	82.6
6	9.0×10^5	16.7
7	4.0×10^5	63.3
Treatmentless after test	1.1×10^4	-5.9
Before the test BLANK	1.1×10^4	

IV. 결 론

양파의 외피에서 색소를 추출하고 이것을 전포에 염색하여 염색 시간과 염색횟수 및 매염처리포에 따른 색차의 변화를 검토하고 염색포 및 매염처리포의 항균성을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 양파의 외피색소는 온수(40℃)에서도 쉽게 추출되어지며 추출온도가 상승(70℃)되면 색소가 더 많이 추출되었다. 그러나 70℃가 넘으면 침전물이 있어 염색시 염반이 발생한다.

2. 추출된 염액을 Filtering하여 30분, 60분, 90분의 시간 변화와 염색횟수(1회, 2회, 3회) 변화에 따라 염색한 결과, 30분간으로 3회 염색된 경우가 가장 좋은 상태(황갈색)이었으며 염색 시간이 길어 질수록 붉은색을 띠는 변화를 보였다.

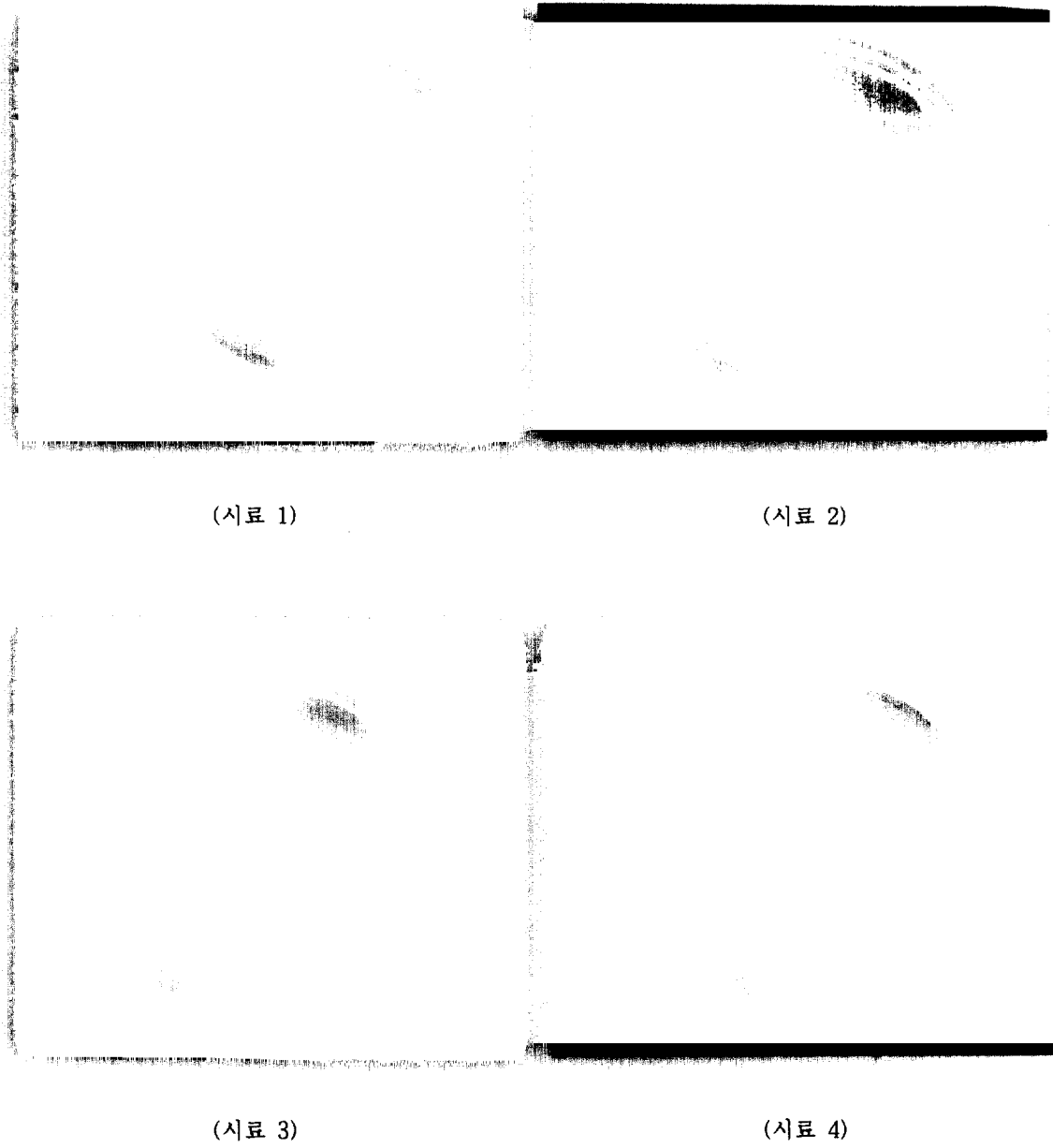


Fig. 4-1. Result of antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* of mordant treatments and dyeing.

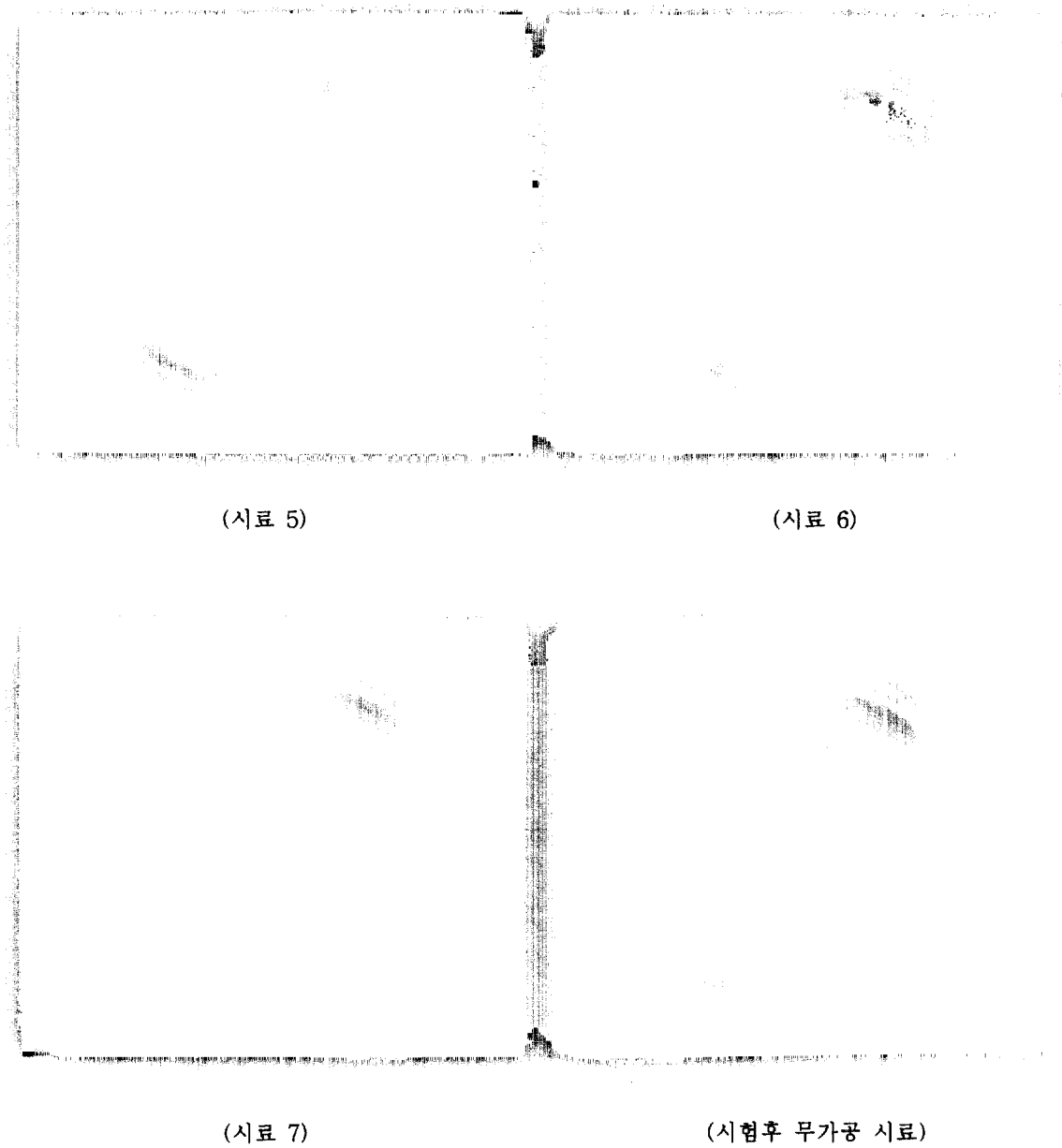


Fig. 4-2. Result of antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* of mordant treatments and dyeing.

3. 매염처리포의 표면 색차는 시료2와 시료6이 시료7의 L값보다 높게 나타난 것은 명도가 밝은 황갈색을 띠우고 b값이 높게 나타나 노란색을 띠는 황갈색의 표면색을 나타내며, 시료3, 시료4는 시료7의 L값보다 낮게 나타나 칙칙한 갈색으로 나타났으며, 시료5는 황산제1철 매염으로 b값이 낮아 갈색을 띠는 녹색으로 나타났다.

4. 염색포 및 매염처리포의 항균성은 황산동 매염처리포의 균감소율은 91.1%, 황산제1철 매염처리포는 82.6%, 중크롬산칼리 매염처리포는 78.7%, 백반 매염처리포는 72.2%, 3회 염색포는 63.3%, 염화제1주석 매염처리포는 16.7%, 시료1(백견포)은 13.0 %의 순으로써 황산동 매염처리포가 가장 높은 항균성을 나타냈고 시료7(3회 염색포)도 균감소율이 63.3%로 매우 우수한 항균성이 있음을 알 수 있었다. 결과적으로 양과 외피의 색소는 항균성이 우수함을 확인 할 수 있었다.

참고문헌

- 김경주·이정문 (1976). 최신 염색학. 형설출판사. 75~99
- 최영전 (1992). 한국민속식물. 도서출판아카데미. 228~230
- 한글학회 지음 (1995). 우리말사전. 어문각.
- 김태성 (1995). 한국 자원 식물 V. 서울대학교 출판부.
- 김준오 (1979). 식물성 염료에 대한 실험적 연구. 홍익대학교.
- 오정숙 (1984). 다색성 식물 염료에 관한 연구. 홍익대학교.
- 배순이 (1988). 면과 견의 초목염에 관한 연구. 원광대학교.
- 신미자 (1988). 식물에 의한 녹색계 염색 연구. 건국대학교.
- 남이경 (1989) 염료 식물에의 실험적 연구. 진구교육대학교.
- 조경래 (1992,~95). 천연염료에 관한연구. 부산여자대학교.
- 윤영숙 (1992). 한국 식물 염색에 관한 현황 연구. 효성여자대학교.
- Vigo.T.L.(1984). Protection of Textile from Biological Attack, "Handbook of Fiber Science and Technology", Vol. 11, part A(M. Lewin and S.B.Sello Eds.), Marcel Dekker, New York.
- Westwood, J.C.N. Mitchell, M.A. and Legace, S. (1971). Hospital Sanitation : The Massive Bacterial Contamination of the Wet Mop, *Appl.Microbial.*, 21, 693.
- Walter W.F. and Schlliger, J.E. (1975). Bacterial Survival in Laundered Fabrics, *Appl. Microbial.*, 29, 368.
- Kloos W.E. and Musselwhite, M.S. (1975). Distribution and Persistence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* Species and Other Aerobic Bacteria on Human Skin, *Appl. Microbial.*, 30, 38.
- McNeil, E. Blandford, J.M. Choper, E.A. Graham, R.T. Hock, F.C. Oliva E.C. and Smith, J.C. (1963). The Role of Bacteria in the Development of Perspiration Odor on Fabrics, *Am.Dyest. Rep.*, 52, 1010.
- Barnes C. and Warden, J. (1971). Fiber Damage from *Staphylococcus aureus*, *Text. Chem. Color.*, 3, 52.
- 吉岡常雄 (1982). 染織の美20, 京都書院.
- 上材六郎 (1946). 野草の染色. 33-37.
- 林村光雄 (1987). 染色工業. 35, 1. 8.