

2008년 2월
석사학위논문

적색, 황색 및 녹색계열 압화용
소재의 변색방지에 관한 연구

- *Study on the Prevention of Discoloration for the
Materials of Press Flower with the Red, Yellow and
Green Color Series* -

조선대학교 디자인대학원
디자인학과 화예디자인전공
곽금이

적색, 황색 및 녹색계열 압화용
소재의 변색방지에 관한 연구

- *Study on the Prevention of Discoloration for the
Materials of Press Flower with the Red, Yellow and
Green Color Series* -

2008年 2月 日

조선대학교 디자인대학원
디자인학과 화예디자인전공
곽금이

적색, 황색 및 녹색계열 압화용
소재의 변색방지에 관한 연구

지도교수 허 북 구

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함.

2007年 10月

조선대학교 디자인대학원

디자인학과 화예디자인전공

곽 금 이

곽금이의 석사학위논문을 인준함

심사위원장 교수 노 은 희 印

심사위원 교수 윤 갑 근 印

심사위원 교수 허 북 구 印

2007年 11月

조선대학교 디자인대학원

목 차

목 차	I
표 목 차	III
그 립 목 차	V
<i>Abstract</i>	VII
제 1 장 서 론	1
1.1 연구배경 및 목적	1
1.2 연구방법 및 범위	3
1.3 연구 흐름도	4
제 2 장 이론적 배경	5
2.1 적 색	5
2.2 황 색	8
2.3 녹 색	10
제 3 장 재료 및 방법	12
3.1 공시재료 및 건조방법	12
3.1.1 공시재료	12
3.1.2 건조방법	13
3.2 실험 개요	13
3.2.1 시약 및 열탕처리	13
3.2.2 자외선 처리	14
3.2.3 색도조사	14
제 4 장 실험연구 고찰	15
4.1 적색의 변색 방지	16
4.1.1 AI 처리 효과	16

4.1.2 AIK 처리 효과	19
4.1.3 Mg 처리 효과	21
4.1.4 CuSO ₄ 처리 효과	24
4.2 황색의 변색 방지	27
4.2.1 Al 처리 효과	27
4.2.2 AIK 처리 효과	29
4.2.3 Mg 처리 효과	32
4.2.4 CuSO ₄ 처리 효과	34
4.3 녹색의 변색 방지	38
4.3.1 Al 처리 효과	38
4.3.2 AIK 처리 효과	41
4.3.3 Mg 처리 효과	43
4.3.4 CuSO ₄ 처리 효과	46
제 5 장 결 론	49
참고문헌	50

표 목 차

<표 1> 이 연구에 사용한 장미 종류 및 부위별 색도	12
<표 2> 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향.	17
<표 3> 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	20
<표 4> 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	22
<표 5> 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	25
<표 6> 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	28
<표 7> 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	30
<표 8> 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	33
<표 9> 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향	35
<표 10> 장미 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화	

에 미치는 영향	39
<표 11> 장미 잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향	42
<표 12> 장미 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향	44
<표 13> 장미 잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향	47

그림 목 차

<그림 1> 연구의 흐름도	4
<그림 2> 자색 고구마에 함유된 안토시아닌	5
<그림 3> 꽃잎의 형태 및 색깔	7
<그림 4> 플라본(Flavone)류가 중심이 된 꽃	9
<그림 5> 황색계열 골드메달(Rosa hybrid. 'Gold Medal')장미 · 13	
<그림 6> 적색장미 '카디날' 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침 지 처리 시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	18
<그림 7> 적색장미 '카디날' 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침 지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃 잎의 색차값에 미치는 영향	21
<그림 8> 적색장미 '카디날' 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침 지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	24
<그림 9> 적색장미 '카디날' 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	26
<그림 10> 황색 장미 '골드메달' 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건 조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	29
<그림 11> 황색 장미 '골드메달' 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열 탕침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	31
<그림 12> 황색 장미 '골드메달' 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열 탕침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	34
<그림 13> 황색 장미 '골드메달' 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간	

	열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향	37
<그림 14>	장미 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향	40
<그림 15>	장미 잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향	43
<그림 16>	장미 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향	45
<그림 17>	장미 잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향	48

Abstract

Study on the Prevention of Discoloration for the Materials of Pressed Flower with the Red, Yellow and Green Color Series

Gwak, Geum-I

Advisor, Prof. Heo, Buk-Gu

Major in Flower Design

Department of Design

Graduate School of Design, Chosun University

Present study was conducted in order to understand methods for minimizing discoloration of materials belonging to the red, yellow, and green color series that are most often used in pressed flowers. As official materials, red rose 'cardinal', yellow rose 'gold medal', and green leaves from the red rose 'cardinal' were used. These materials underwent 30 seconds of heat treatment in hydrothermal fluid of Al, AlK, Mg and CuSO₄, diluted 5%, 10%, 20%, 30%, and 40% respectively in distilled water. They were then dried and examined in terms of discoloration according to days exposed to ultraviolet rays.

As a result of examining the influence of treatment using distilled Al, AlK, Mg and CuSO₄ fluids for the red rose 'cardinal,' it was determined that Al fluid treatment was effective in prevention of discoloration, especially within 5-20% dilution range. Also, prevention of discoloration was most effectively achieved in 5% and 30% dilution for AlK, 20-30% for Mg, and 5 % for CuSO₄.

As a result of examining the influence of treatment using distilled Al, AlK, Mg and CuSO₄ fluids for the yellow rose 'gold medal,' it was determined that Al fluid treatment was most effective in preventing discoloration with 30% dilution. AlK showed some prevention effects when diluted 10% but showed no significant difference from having undergone no treatment at all. For Mg, it was 30% and for CuSO₄, 40% dilution percentage that effectively prevented discoloration.

As a result of examining the influence of treatment using distilled Al, AlK, Mg and CuSO₄ fluids for the green leaves of red rose 'cardinal,' it was found that Al fluid treatment was most effective in preventing discoloration with 5% and 30% dilution. Also, prevention of discoloration was most effectively achieved in 10-20% dilution for AlK, 5% for Mg, and 20-40% for CuSO₄.

Summarizing above results, the 30-second-soaking treatment of red and yellow roses, as well as green rose leaves used for pressed flowers into Al, AlK, Mg, and CuSO₄ hydrothermal dilutions was effective in preventing discoloration but showed some difference in terms of appropriate concentration of liquids. Therefore in using hydrothermal treatment by dilution liquids of Al, AlK, Mg and CuSO₄ for preventing discoloration of pressed flower materials, it is suggested that appropriate concentration for each material be taken into consideration.

제 1 장 서 론

- 1.1 연구배경 및 목적
- 1.2 연구방법 및 범위
- 1.3 연구 흐름도

1.1 연구배경 및 목적

새로운 트렌드로 주목받고 있는 ‘웰빙’이라는 말의 뜻은 well(행복한, 안락한)과 being(삶)의 결합어로 몸과 마음의 건강한 삶을 최우선으로 하는 새로운 라이프 스타일을 말한다. 웰빙은 생소한 단어이지만, 더 깊숙이 들어가면 우리가 예전에 말하던 “잘 먹고 잘 살자”라는 의미에서 단순히 입을 즐겁게 하던 맛 위주의 음식보다 몸에 이로운 것을 찾는 것이며 ‘잘 사는 것’의 의미는 물질적인 풍요로움보다 육체적·정신적 만족을 느끼며 여유로움을 갖는 것이다. 이러한 사회적인 환경 여건의 변화에 따라 추억과 아름다운 꽃의 보관 방법인 압화의 방법 또한 변화해 가고 있는 실정이다.

압화와 건조화는 생화에 비하여 이용 장소와 시간적 제한이 적고 보다 창조적인 디자인 활동을 유도할 수 있으며, 오랫동안 장식할 수 있는 장점이 있다.¹⁾ 그 중에서 압화는 쉽게 부스러지는 건조화 보다 보관이 간편하고 꽃을 평면으로 건조시켜 여러 방법으로 디자인할 수 있기 때문에 최근 인기가 높아가고 있다.²⁾ 압화가 교양이나 예술 및 공예품뿐만 아니라 원예치료 수단, 초등학교 및 중학교의 방과 후 활동에 이르기 까지 광범위하게 활용됨에 따라 시장규모가 커지고 있으며, 관련 인구도 증가하고 있는 실정이다.³⁾

1) Hillier, M. Hinton, C.. *The book of dried flowers*, London: Simon ad Schuster, 1986, pp. 18-25.

2) Alvin H.. *Arranging cut flowers*, New York: Ortho Books, 1985, p. 49.

3) 김형득 등. “초등학교 방과 후 프로그램으로 도입한 원예치료가 아동들의 정서 및 행동 발달에 미치는 효과.” 『한국식물, 인간, 환경학회지』 8:65-72, 2005.

압화의 인기가 높아지고 있는 것에 비해 압화의 주 소재인 꽃과 식물은 건조과정과 건조 이후에도 색깔이 변화되어 본래의 색과는 다른 색으로 바뀌기 때문에 생화의 특성과 생명감을 제대로 느낄 수가 없을뿐더러 작품 및 상품성을 떨어뜨리는 주요한 원인이 되는 경우가 많다.⁴⁾

압화의 작품 및 상품성을 떨어뜨리는 변색의 일반적 경향은 붉은색과 자주색은 암갈색으로, 연보라색은 청변화가 일어난다. 분홍과 청색은 건조과정 동안에는 화색의 변화가 거의 없지만 시간이 경과하면 퇴색하는 경향이 있다.⁵⁾ 또 황색이나 오렌지색 꽃은 건조제 속에서 꺼낼 때는 화색이 변화하지 않지만 곧 퇴색하는 특징이 있으며, 잎은 건조하면 열어지거나 진하게 된 다음 쉽게 변색이 이루어진다.⁶⁾ 이와 같이 변하는 압화의 색이 최대한으로 유지된다면 작품의 완성도를 높일 수 있을 뿐만 아니라 신선한 생동감도 느낄 수 있어 압화의 대중화에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

압화 소재의 변색에 대한 대책이 절실한 만큼 그동안 이 부분에 대한 연구도 많이 이루어져왔는데, 대부분이 건조제의 건조제의 종류, 건조온도 및 시간 측면에서 다수의 연구가 이루어져 왔다.⁷⁾ 최근에는 변색된 압화의 화색 환원에 대한 연구⁸⁾와 녹색 잎의 변색방지에 대한 연구⁹⁾도 이루어져 있지만 건조 과정 중에 변색방지와 관련 있는 약품을 이용한 변색방지에 관한 연구는 거의 이루어지지 않은 상태이다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 압화에서 대표적으로 이용되는 색상인 적색, 황색 및 녹색 계열의 압화용 소재의 변색을 최소화 할 수 있는 방법을 개발하고자 실시하였다.

4) 박윤점 등. “건조제 종류, 실리카겔 입도 및 온도가 압화용 장미의 건조와 색깔에 미치는 영향.” 『생명자원과학연구』 26:1-9, 2004.

5) 변미순·김은아·김규원. “유기산 처리에 의한 변색 압화의 화색 환원.” 『한국원예학회지』 40:139-142, 1999.

6) 박윤점 등. “압화용 매발톱꽃 잎의 보관방법 및 CuSO₄ 처리에 따른 색상 변화.” 『한국화훼연구회지』 11:207-211, 2003.

7) 김은경·장정은·이규민. “Spray 장미의 압화 제작에 있어서 온도와 시간의 효과.” 『한국식물·인간·환경학회지』 9:130-135, 2006.

8) 박윤점 등. “Tartaric acid 처리농도, 온도, 침지시간 및 pH가 변색된 압화용 소재의 화색 환원에 미치는 영향.” 『원예과학기술지』 21:428-433, 2003.

9) 박윤점 등. “압화용 매발톱꽃 잎의 보관방법 및 CuSO₄ 처리에 따른 색상 변화.” 『한국화훼연구회지』 11:207-211, 2003.

1.2 연구방법 및 범위

적색, 황색 및 녹색계열 압화용 소재의 변색방지의 연구방법으로는 첫째, 적색, 황색 및 녹색 색소에 대한 이론 들을 고찰하였다. 둘째, 적색, 황색 및 녹색색소의 이론고찰에서 변색과 관련이 있는 것으로 나타난 $Al[Al_2(SO_4)_3]$, $AlK[AlK(SO_4)]$, $Mg[MgSO_4]$ 및 $CuSO_4$ 를 증류수에 희석하여 꽃잎과 잎에 직접 처리를 하였다. 셋째, 짧은 기간 내에 변색정도를 쉽게 판명할 수 있도록 압화 및 약품 처리를 한 압화용 소재에 자외선 램프를 조사하였다. 넷째, $Al[Al_2(SO_4)_3]$, $AlK[AlK(SO_4)]$, $Mg[MgSO_4]$ 및 $CuSO_4$ 의 농도 및 처리 유무에 따른 변색 정도를 비교 분석 하였다.

연구범위는 압화용 소재의 경우 적색을 나타내는 대표적인 색소인 안토시아닌 색소가 많이 함유된 장미 '카디날'의 꽃과 황색을 나타내는 대표적인 색소인 카로티노이드가 색소가 많이 함유된 장미 '골드메달'의 꽃 및, 녹색을 나타내는 대표적인 색소인 클로로필색소가 많이 함유된 장미 '카디날'의 잎을 이용하였다. 압화용 소재의 변색방지를 위한 방법으로는 여러 가지 방법 중 적색, 황색 및 녹색 색소의 이론적 고찰에서 색소의 구성분 및 변색과도 관련이 있는 것으로 나타난 $Al[Al_2(SO_4)_3]$, $AlK[AlK(SO_4)]$, $Mg[MgSO_4]$ 및 $CuSO_4$ 를 활용하여 이들 약품 처리가 변색에 미치는 영향을 조사하였다. 압화용 소재의 변색 정도에 대한 조사 기간은 자외선 조사처리가 자연일광의 수배에 이른다는 점을 감안하여 자연일광에서 10개월 이상일 것으로 추정되는 기간인 21일까지로 하였다.

이와 같은 연구방법과 범위를 통해 압화에서 대표적으로 이용되는 색상인 적색, 황색 및 녹색 계열의 압화용 소재의 변색을 최소화 할 수 있는 $Al[Al_2(SO_4)_3]$, $AlK[AlK(SO_4)]$, $Mg[MgSO_4]$ 및 $CuSO_4$ 의 효과와 적정 처리 농도를 구명하여 변색방지법을 제시하고자 하였다.

1.3 연구흐름도

적색, 황색 및 녹색계열 압화용 소재의 변색방지에 대한 연구의 진행은 (그림 1)과 같이 적색, 황색 및 녹색계열 색소에 대한 이론고찰을 통해 색소의 변색과 관련된 물질을 알아보고, 이들 물질을 각각의 색소를 지닌 압화용 소재에 적용한 다음 변색 정도를 조사하여 가장 효율적인 변색방지 약품과 처리 농도를 구명하고, 이를 압화용 소재의 변색방지 방법으로 제시하고자 하였다.

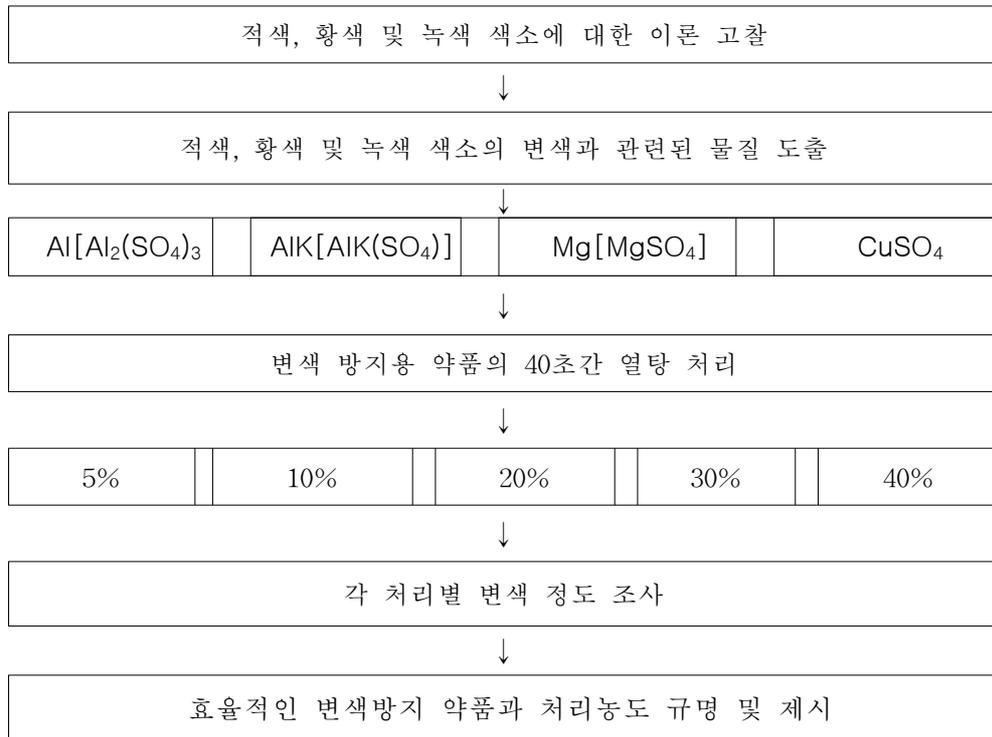


그림 1. 연구의 흐름도

제 2 장 이론적 배경

- 2.1 적색
- 2.2 황색
- 2.3 녹색

2.1 적색

식물체의 꽃 등 식물체에서 붉은 색을 띠는 색소는 대부분 안토시아닌(anthocyanin) 색소(그림 2)가 주체가 되어 나타나는 경우가 많다. 안토시아닌은 등적색에서 적색, 보라색, 청색 그리고 옅은 청색까지 대단히 넓은 범위의 눈에 띄는 색을 나타내는 색소로 플라보노이드 그룹의 중심이 된다. 적색, 보라색, 청색과 같이 아름다운 꽃색의 대부분이 이 안토시아닌에 의해 발색된 것이다¹⁰⁾.

안토시아닌 색소¹¹⁾는 마그네슘과 같은 금속원소를 섞으면 보다 안정화되는데, 이 때 관여하는 금속은 Mg^{2+} , Al^{3+} 등인 것으로 알려져 있으므로,¹²⁾ 꽃잎에 이들 금속을 처리하면 보다 선명한 색을 유지할 것으로 추정된다.



그림 2. 자색고구마에 함유된 안토시아닌

10) 손기철·윤재길. 『꽃색의 신비』, 서울: 건국대학교출판부, 2000, pp.127-132.

11) 식물에 인, 칼륨, 마그네슘 등이 결핍되면 잎등에 안토시아닌이 생겨 빨갛게 되는 일이 많다. 안토시아닌은 매우 불안정한 물질이며 절화, 압화등에서는 쉽게 퇴색 분해 된다. 이 물질은 1913년 R. 빌슈테터가 수레 국화의 청색 꽃의 색소를 염산염으로 안정화시키고 적색 결정으로 추출하여 시아닌이라고 이름을 붙이고 화학구조를 결정하였다.

12) 문선자·류병열·이철희. “장미 ‘비탈’ 품종의 압화시 금속이온, tannine, 절화보존용액이 화판 변색방지에 미치는 영향.” 『한국화예디자인학회논문집』 10:105-134, 2004.

Hayashi는 적색계 꽃은 산성에서는 적색, 중성 및 염기에서는 자색-청색으로 용액의 pH에 의해 변화한다¹³⁾고 하였다.

Raymond는 꽃잎 내의 pH를 낮추고 온도를 높이면 proton을 상실하였던 분자형 색소가 양이온을 가진 이온형으로 바뀌기 때문에 적색의 발현이 잘 되는 것이다¹⁴⁾라고 하였다.

박윤점 등은 건조된 안토시안계열의 꽃잎에 Tartaric acid 처리농도, 시간, 온도, pH 및 전착제 농도를 다르게 처리한 후 꽃잎 색의 환원정도를 조사한 결과 장미 ‘카디날’은 0.3%, 철쭉, 금계국과 짙레꽃은 0.1%를 처리하는 것이 좋고, 무궁화 ‘아사달’은 적용범위가 0.1~0.9%로 넓었다고 하였다. 또 Tartaric acid 0.5%액, 80℃ 조건에서 건조 꽃잎을 각각 1, 3, 5, 7, 9분 동안 침지 처리한 결과 장미 ‘카디날’은 3분, 철쭉과 금계국은 1분, 무궁화 ‘아사달’과 짙레꽃은 3분 이내로 하는 것이 화색환원에 좋은 것으로 나타났다고 하였다. 장미 ‘카디날’, 금낭화, 모란의 건조된 꽃잎의 화색환원을 위해 Tartaric acid를 상온 상태에서 처리할 때는 10~20분 정도로 하는 것이 좋았다고 하였다. Tartaric acid 처리 온도는 장미 ‘카디날’의 경우 81~90℃에서 처리하는 것이 효과적이었다고 하였다. Tartaric acid 처리시 pH에 따른 장미 ‘카디날’, 모란, 금낭화의 건조된 꽃잎의 화색환원 정도를 조사한 결과 pH 5로 조정하는 것이 좋은 것으로 나타났다. Tartaric acid 처리시 전착제 처리는 0.05% 이상을 검용해서 처리하면 Tartaric acid의 흡착율을 높이는 것으로 나타났다. 따라서 건조된 꽃잎의 화색환원을 위해 Tartaric acid를 처리할 때는 꽃의 종류에 따라 처리농도, 처리시간 및 온도를 달리하는 것이 효과적이라고 하였다.¹⁵⁾

박윤점 등은 건조 후 2년에서 2년 6개월이 경과된 안토시안계열(장미, 철쭉, 금계국, 무궁화, 짙레)의 꽃잎에(그림 3) Citric acid의 농도, 침지처리시간, 침지액 온도를 다르게 하여 꽃잎 색의 환원정도를 조사하였다. 건조된 꽃잎의 화색환원을 위해 Citric acid를 처리시 농도는 장미의 경우 0.5~0.7%, 철

13) Hayashi, K. *Plant pigment*, Tokyo: Yokendo, Ltd., 1980, pp.180-210.

14) Raymond, B. *The flavonoids*, New York: Chapman and Hall, 1988, pp. 525-538.

15) 박윤점 등. “Citric acid 처리에 의한 변색된 압화의 화색 환원.” 『한국화훼연구회지』 11:213-217, 2003.

쪽은 0.1%, 금계국은 0.3~0.7%, 무궁화와 짙레는 0.1~0.9%에서 효과가 좋았다. Citric acid액의 온도는 81~100℃일 때 장미 꽃잎의 화색 환원효과가 좋았다. 따라서 건조된 꽃잎의 화색환원을 위해 Citric acid를 처리할 때 꽃의 종류에 따라 처리농도, 처리시간, 온도를 달리하는 것이 효과적이라고 하였다.¹⁶⁾

그림 3 꽃잎의 형태 및 색깔

		
장미 '카디날'	짙레꽃	금낭화
		
금계국	철쭉	
		
무궁화 '아사달'	모란	

16) 박윤점 등. "Tartaric acid 처리농도, 온도, 침지시간 및 pH가 변색된 압화용 소재의 화색 환원에 미치는 영향." 『원예과학기술지』 27:428-433, 2003.

변미순 등은 변색의 정도가 심한 붉은 색 꽃을 압화한 다음 변색된 꽃의 색깔을 원래의 색으로 복원시키는 방법을 개발하기 위하여 아네모네, 카네이션, 석죽, 거베라, 프리물러의 변색된 압화에 유기산을 처리한 결과 5종류 모두에서 화색의 복원이 가능하였고, 용액의 pH는 낮을수록(pH 1~2), 또 유기산 용액의 온도는 높을수록(80~100℃) 화색의 복원효과가 컸다고 하였다. 꽃잎의 안토시아닌 분석결과 생화, 압화 및 Citric acid 처리화는 식물의 종류에 관계없이 안토시아닌 함량에 큰 변화가 없었으며, 안토시아닌 조성 역시 아네모네, 석죽 및 거베라는 cyanidin과 pelargonidin, 카네이션 pelargonidin, 프리물러는 cyanidin과 peonidin으로 생화, 압화, 처리화 간에 차이가 없었다. 즉 압화로 인한 변색이나 Ca처리에 의한 화색복원은 안토시아닌의 함량이나 안토시아닌의 질적 변화에 기인되는 것은 아니었는데, 유기산 특히 citric acid는 압화로 인해 변색된 적색계 꽃잎의 화색을 원래대로 복원시킬 수 있었으며, 용액의 pH를 낮추고 온도를 높여 줌으로써 그 효과를 배가시킬 수 있었다고 하였다.¹⁷⁾

2.2 황색

황색의 꽃잎에 들어 있는 색소는 대부분 카로티노이드(carotenoid)이다. 그런데 이 카로티노이드는 한 종류만이 있는 경우는 대단히 드물고 대부분은 몇 종류의 카로티노이드가 공존하는 것이 보통이다. 꽃 중에서 수선화, 튜립, 프리지아, 거베라, 백합, 민들레, 개나리, 금잔화, 장미, 노란색 팬지, 호박 및 춘국 등에서 보이는 황색은 모두 카로티노이드가 발색된 것이다. 그러나 노란색 꽃에는 카로티노이드뿐만 아니라 플라보노이드계 색소인 플라본이나 프라보놀이 공존하는 경우도 있다. 이런 경우에는 플라본이나 플라보놀 때문이 아니라 카로티노이드에서 노란색이 나온다.¹⁸⁾

카로티노이드는 플라보노이드계 색소인 안토시아닌과 공존하는 경우도 있

17) 변미순·김은아·김규원. “유기산 처리에 의한 변색 압화의 화색 환원.” 『한국원예학회지』 40:139-142, 1999.

18) 손기철·윤재길. 『꽃색의 신비』, 서울: 건국대학교출판부, 2000, pp.98-106.

는데, 이런 경우에는 카로티노이드와 안토시아닌 함량 비율이나 안토시아닌 종류에 의해 꽃색이 미묘하게 변한다. 예를 들어, 선명한 적자색 장미 품종에서는 카로티노이드와 안토시아닌이 혼합되어 색이 발현되는데, 이것은 카로티노이드계 색소를 갖는 장미와 안토시아닌계 색소를 갖는 장미와의 교배에 의해 만들어진 품종이다.

노란색 꽃 중 철쭉, 금어초, 다알리아, 프리물러 등은 플라본(flavone)류가 중심이 된 꽃이며 (그림 4), 튜립, 백합, 장미 등은 카로티노이드(carotenoid)가 중심이 된 꽃이고, 일부 꽃들은 플라본과 카로티노이드가 섞여서 발색된 것인데 플라본류가 중심이 된 꽃은 알칼리성이 되면 진한 노란색이 된다. 오렌지색 꽃은 카로티노이드에 의한 것과 안토시아닌에 의한 것으로 구분되는데, 노란색에 가까운 것은 카로티노이드에 의한 것이고, 오렌지색은 안토시아닌에 의한 것이 대부분이다.

그림 4 플라본(flavone)류가 중심이 된 꽃

	
<p>철쭉</p>	<p>다알리아</p>
	
<p>금어초</p>	<p>프리물러</p>

2.3 녹색

녹색의 줄기나 잎에는 대부분 클로로필(chlorophyll) 색소가 있다. 이 클로로필은 고등식물에서 조류에 이르기까지 넓게 분포되어 있는 녹색색소로 이산화탄소와 물로부터 당을 만드는 광합성에 없어서는 안 되는 색소이다. 물에 녹지 않으며 세포 내에서는 엽록체(chloroplast)라고 불리는 작은 소기관 안에 존재한다.

클로로필에는 $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ 으로 표시되는 클로로필 a와 $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ 으로 표시되는 클로로필 b가 있다. a는 청록색이고, b는 황녹색을 나타낸다. 대부분의 녹색식물(C_3 식물)에서 a와 b의 비율은 3 : 1로 a가 더 많이 포함되어 있다. 화학식에서도 알 수 있듯이 클로로필에는 마그네슘(Mg)이 들어 있는데, 마그네슘이 없어지면 갈색 기미가 있는 녹색을 나타내는 페오피틴(pheophytin) 이라고 하는 성분으로 변한다. 예를 들면 용매에 녹여 추출한 클로로필에 엷은 산을 더하면 색이 변하여 페오피틴이 된다. 그러나 이때 페오피틴에 초산동 $[Cu(NO_3)_2]$ 용액을 첨가하면 동원소가 들어가서 녹색으로 다시 돌아간다. 동원자가 들어간 클로로필은 마그네슘이 들어간 본래의 클로로필보다도 색이 안정되어 잘 파괴되지 않는다.¹⁹⁾ 즉, 클로로필은 포르피린(porphyrin)의 Mg 착염인데, 클로필의 구조 중의 Mg은 Cu와 Fe 등과 치환하여 각각 특유의 색을 내므로 잎이나 줄기에 Cu를 처리하면 녹색을 보다 선명하게 할 수 있으며, 변색을 최소화 할 수 있을 것으로 추정된다.

박윤점 등은 이와 같은 클로로필 색소의 특성을 이용하여 압화용 매발톱꽃의 잎을 건조하기 전에 $CuSO_4$ 용액 5%에 20분간 침지하여 6개월간 보관한 결과 보관방법, 보관온도 뿐만 아니라 광의 영향도 크게 받지 않아 녹색 유지가 잘 되는 경향을 나타냈다고 하였다.²⁰⁾ 한편, 양정인 등은 식물체 잎의 경우 끓는 물속에 수산을 넣은 후 잎을 넣고 5초 정도 담가 두었다가 헝구고 말리면 선명한 녹색을 유지할 수 있다고 하였다.²¹⁾

19) 손기철·윤재길. 『꽃색의 신비』, 서울: 건국대학교출판부, 2000, pp.108-113.

20) 박윤점 등. “압화용 매발톱꽃 잎의 보관방법 및 $CuSO_4$ 처리에 따른 색상 변화.” 『한국화훼연구회지』 11:207-211, 2003.

21) 양정인 등. 『압화예술원론』, 서울: 도서출판서원, 1997, pp.105-106.

이와 같이 압화용 녹색 소재의 주요 색소는 클로로필로 알려져 있으나 변색방지에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

제 3 장 재료 및 방법

- 3.1 공시재료 및 건조방법
 - 3.1.1 공시재료
 - 3.1.2 건조방법
- 3.2 실험개요
 - 3.2.1 시약 및 열탕처리
 - 3.2.2 자외선 처리
 - 3.2.3 색도조사

3.1 공시재료 및 건조방법

3.1.1 공시재료

본 실험에 사용한 장미는 시중에서 많이 유통되고 있는 것들로 적색 계열은 ‘카디날 (*Rosa hybrid* L. ‘Cadinal’), 황색 계열은 ‘골드메달(*Rosa hybrid*. ‘Gold Medal’)’을 이용하였다(그림 5). 녹색은 ‘카디날’의 잎을 이용하였는데 모두 유사한 부위에서 비슷한 크기와 색깔의 것을 채취하여 사용하는데 색도는 (표 1)과 같았다.

표 1. 이 연구에 사용한 장미 종류 및 부위별 색도

종류	부위	헨트값			먼셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
카디날	꽃	33.77	61.96	32.79	5.5R	3.3	14.6
	잎	33.58	-8.76	9.14	8.1GY	3.5	1.8
골드메달	꽃	61.85	15.73	31.04	5.2YR	6.1	5.8



그림 5. 황색계열 골드메달(Rosa hybrid. 'Gold Medal')장미

3.1.2 건조방법

시료의 건조는 티슈로 수분을 흡수시킨 후에 압화용 건조매트에 소재를 넣은 다음, 드라이오븐(Vision, Japan)에서 45℃로 24시간 동안 건조한 후에 시트지를 1회 교환한 다음, 다시 24시간 동안 건조하여 수분 함량이 4% 이하가 되도록 하였다.

압화의 제조는 실리카겔을 압축 건조하여 만든 보드판(250×180mm)위에 두께 3cm의 스폰지 1장을 얹고 그 위에 흡습지 1장을 깔 다음, 카디날 꽃, 카디날 잎 및 골드메달 꽃을 채취하여 서로 겹치지 않게 배열한 후, 다시 흡습지와 스폰지를 1장씩 덮었다. 이와 같은 방법을 반복하면서 4~5층의 실험재료를 준비한 뒤, 실리카겔 보드판을 다시 덮고 양쪽 끈으로 조여 압력을 가한 후, 보드판을 실리카겔 주머니가 있는 비닐팩에 넣어 밀봉하여 45℃ 드라이오븐에서 건조하였다.

3.2 실험개요

3.2.1 시약 및 열탕처리

건조하기 전에 변색방지를 위하여 사용한 시약용 1급인 $Al[Al_2(SO_4)_3]$, $AlK[AlK(SO_4)]$, $Mg[MgSO_4]$ 및 $CuSO_4$ 를 증류수에 5, 10, 20 및 30%로 희석

하였으며, CuSO_4 처리시는 40% 처리구를 추가하였다. 희석액은 85~90℃를 유지한 다음 30초 동안 열탕처리를 하였다.

3.2.2 자외선 처리

자외선조사 처리는 시료 30cm 위에 자외선램프 100W(Sankyo Denki Co., LTD)를 설치하여 압화용 소재를 30cm 아래에 두고 21일 동안 조사하였다..

3.2.3 색도조사

압화용 소재의 색도 조사는 신선한 상태의 것, 건조하여 무처리한 것과 Al, AlK, Mg 및 CuSO_4 용액을 처리한 것을 각각 1주일 간격으로 조사하였다. 색도는 신선한 것, 건조한 것 및 자외선 조사 한 것에 대해 색차계(JX-777, Color Techno System Corporation, Japan)를 이용하여 표면색을 Cielab 색차식에 따라 명도지수 L^* 값, 색좌표 지수 a^* 값 및 b^* 값으로 표시하였다. 3자극값 X, Y, Z 값으로부터 L^* , a^* , b^* 값을 산출하였는데, $L^*=116(Y/Y_n)^{1/3}-16$, $a^*=500[(X/X_n)^{1/3}-(Y/Y_n)^{1/3}]$, $b^*=200[(Y/Y_n)^{1/3}-(Z/Z_n)^{1/3}]$ 이다. 단, X/X_n , Y/Y_n , $Z/Z_n > 0.008856$ 이다. 이 때 X_n , Y_n , Z_n 은 3자극치 X, Y, Z를 가진 물체색과 동일 조명하의 완전확산 압화 소재의 3자극치로서 $Y_n=100$ 에 기준을 맞췄다.

한편, 처리 전후와 자외선 조사기간에 따른 색차인 ΔE^* 값은 $\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$ 식으로 구하였다. L^* 은 시료의 명도 지수(검정=0, 흰색=100)를 나타 낸 것이며, a^* 는 적색 / 녹색 색좌표 지수(적색= +100, 녹색=- 80)를, b^* 는 황색 / 청색 색좌표 지수(황색=+70, 청색=-70)를 나타낸 것이다. Munsell 표색계 H값(색상) V값(명도), C값(채도)은 색차계를 이용하여 얻어진 L^* , a^* 및 b^* 값으로부터 산출하였다.

제 4 장 실험연구 고찰

- 4.1 적색의 변색 방지
 - 4.1.1 Al 처리 효과
 - 4.1.2 AlK 처리 효과
 - 4.1.3 Mg 처리 효과
 - 4.1.4 CuSO₄ 처리 효과
- 4.2 황색의 변색 방지
 - 4.2.1 Al 처리 효과
 - 4.2.2 AlK 처리 효과
 - 4.2.3 Mg 처리 효과
 - 4.2.4 CuSO₄ 처리 효과
- 4.3 녹색의 변색 방지
 - 4.3.1 Al 처리 효과
 - 4.3.2 AlK 처리 효과
 - 4.3.3 Mg 처리 효과
 - 4.3.4 CuSO₄ 처리 효과

압화의 주 소재인 꽃과 식물은 건조과정과 건조 이후에도 색깔이 변화되어 본래의 색과는 다른 색으로 바뀌기 때문에, 생화의 특성과 생명감을 제대로 느낄 수가 없을뿐더러 작품 및 상품성을 떨어뜨리는 주요한 원인이 되며 특히 변색의 일반적 경향은 붉은색과 자주색은 암갈색으로, 연보라색은 청변화가 일어난다. 분홍과 청색은 건조과정 동안에는 화색의 변화가 거의 없지만 시간이 경과하면 퇴색되고, 황색이나 오렌지색 꽃은 건조제 속에서 꺼낼 때는 색이 변화하지 않지만 곧 퇴색하는 특징이 있으며, 잎은 건조하면 얼어지거나 진하게 된 다음 쉽게 변색이 이루어지는 경향이 있으므로 본 연구의 실험은 적색, 황색, 녹색계열의 꽃잎을 채취하여 변색방지 실험을 하고자 한다.

4.1 적색의 변색 방지

4.1.1 AI 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 꽃잎을 채취하여 AI의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 열탕용액에 30초간 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 표2에 나타내었다. 명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 꽃의 경우 33.77이었는데, 건조 직후 25.78을 나타내어 어두워졌다가 자외선 조사 21일째는 32.87로 신선한 꽃에 가깝게 되었다. AI 희석액 처리구의 L^* 값은 용액의 농도 및 자외선 조사일수에 따라 차이를 나타냈는데, 자외선 조사 21일째의 5, 10%액에서는 30.34와 31.92로 신선한 꽃과 다소 유사했고, 20%액에서는 45.95로 밝아졌으며, 30% 처리구에서는 26.30으로 크게 낮아졌다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 신선한 꽃이 61.96로 좌표상에서 적색 방향으로 크게 이동해 있는데 비해 건조 후 자외선 조사를 21일째 한 처리구에서는 25.93을 나타냈으며, AI 희석액 처리구에서도 신선한 꽃에 비해 a^* 값이 낮아져 5%액 처리구에서는 43.05, 10%액 처리구에서는 39.85, 20%액 처리구에서는 27.47, 30% 용액 처리구에서는 35.38을 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 L^* 값이나 a^* 값에 비해 신선한 꽃과 건조된 꽃 간에 차이가 크게 나타났다. 즉, 신선한 꽃의 b^* 값은 32.79였는데, 건조 직후에는 1.05를 나타냈으며, 자외선 조사 21일째는 -1.72를 나타내어 황색영역으로 이동하였다. AI용액 처리구도 20%용액 처리구를 제외하면 무처리구와 차이가 없었다. 다만 20%용액 처리구는 자외선 조사 7일째는 15.02, 21일째는 16.71을 나타내어 신선한 꽃과의 차이가 가장 적은 것으로 나타났다는데, 이는 장미 내에 있는 황색색소와 AI 20%용액이 적절하게 반응한 결과에 의한 것으로 추정되며, 이 부분에 대한 상세한 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

표 2. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향.

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	33.77 cdz	61.96 a	32.79 a	5.5R	3.3 ab	14.6 a
0	0	25.78 d	31.41 cd	1.05 d	8.1RP	2.5 b	7.3 b
	7	33.01 cd	27.31 d	-2.33 f	6.0RP	3.2 ab	6.5 bc
	14	33.49 cd	24.80 d	-2.67 f	6.2RP	3.6 ab	2.5 c
	21	32.87 cd	25.93 d	-1.72 f	6.3RP	3.2 ab	6.1 bc
5	7	41.87 bc	38.46 bc	6.49 c	9.5RP	4.1 a	9.0 b
	14	30.15 cd	44.56 b	-0.29 e	7.5RP	2.9 b	9.3 b
	21	30.34 cd	42.05 b	-1.14 f	7.2RP	2.8 b	9.7 b
10	7	41.87 bc	38.46 bc	6.49 c	9.5RP	4.1 a	9.0 b
	14	33.29 cd	40.95 bc	0.01 d	7.5RP	3.2 ab	9.9 b
	21	31.92 cd	39.85 bc	0.51 d	7.6RP	3.1 ab	9.2 b
20	7	36.37 c	27.96 d	15.02 b	5.9R	3.5 ab	6.4 bc
	14	49.57 a	26.33 d	18.16 b	7.4R	4.9 a	6.3 bc
	21	45.95 b	27.47 d	16.71 b	6.5R	4.5 a	6.5 bc
30	7	25.65 d	37.26 c	-0.73 de	7.4RP	2.5 b	8.6 b
	14	26.33 d	34.61 c	-0.13 de	7.7RP	2.5 b	8.0 b
	21	26.30 d	35.38 c	-0.53 de	7.4RP	2.5 b	8.2 b
의미							
AI 농도 (A)		*	*	**		*	*
자외선 조사시간 (B)		*	NS	*		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	*		NS	NS

²5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

색상은 AI 용액 20% 처리구에서는 유일하게 신선한 꽃과 마찬가지로 R계열을 나타냈는데, 이는 자외선 조사를 시작한지 21일째까지 지속되었다. 이는 b^* 값의 변화가 적은 것에서 기인된 것으로 판단되었다. 결과적으로 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎의 변색방지를 위해 AI 용액을 처리하는 꽃의 건조 전에 AI 20% 열탕에 30초간 침지 처리하면 좋은 것으로 나타난 만큼 압화용 소재의 건조 현장에서 활용이 가능할 것으로 생각되었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AI 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째는 49.0을 나타냈으나 AI 열탕침지 처리구는 43.27이하를 나타내었다(그림 6). 특히 5, 10 및 20% 열탕침지 처리구에서는 각각 39.49, 39.17 및 39.96을 나타내어 무처리구와 큰 차이를 나타내었다. 따라서 ΔE^* 값 측면에서는 AI 용액의 처리는 효과가 있는 것으로 확인되었으며, 특히 5-20%액의 열탕침지 처리에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

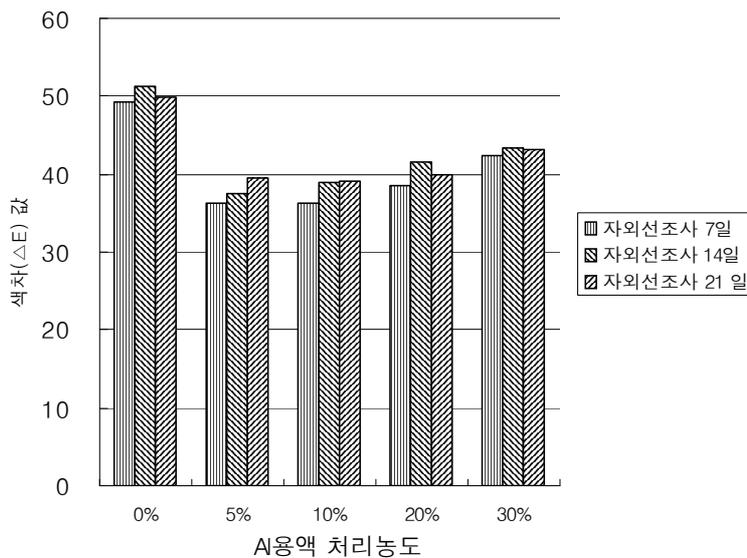


그림 6. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리 시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

이와 같이 적색장미 ‘카디날’에 AI 열탕처리가 변색방지에 어느 정도 효과가 있게 나타난 것은 $Al_2(SO_4)_3$ 안토시아닌 색소의 안정성에 기인한 결과²²⁾에 의한 것으로 추정된다.

4.1.2 AIK 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AIK의 0, 5, 10, 20 및 30%로 희석액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과 명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 꽃의 경우 33.77이었으며, 건조 후 자외선 조사 21일째는 32.87로 신선한 꽃에 가깝게 되었다(표 3). 이는 자외선 처리에 의해 적색을 나타내는 주요 색소인 안토시아닌 색소의 변화에 의한 것으로 추정되었다. 자외선 조사 21일째의 AIK 처리구의 L^* 값은 5와 30% 용액 처리구에서는 무처리구 보다 높게 나타났으나 10과 20% 처리구에서는 낮게 나타났다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 신선한 꽃의 61.96에 비해 무처리구 및 AIK 처리구 모두 낮았는데, 특히 무처리구에서 낮게 나타나 AIK 희석액 처리는 a^* 값의 변화를 적게 하는 작용이 있는 것으로 나타났다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 신선한 꽃이 32.79인데 비해 건조된 꽃은 AIK 처리 유무에 관계없이 모두 7.67 이하로 큰 차이를 나타냈는데, 그 중에서도 AIK 5%액과 30% 용액 처리구가 신선한 꽃과의 차이가 적었다. 이와 같이 AIK 처리에 의해 a^* 값과 b^* 값에 변화가 적게 나타난 것은 AIK 중의 Al^{3+} 가 안토시아닌 색소와 결합하면서 색소를 안정화 시켰기 때문인 것으로 생각된다. 즉, AIK는 물에 용해하면 Al^{3+} , K^+ , SO_4^{2-} 로 각각 존재한다.²³⁾ 그러므로 희석액 중의 Al^{3+} 이 장미 꽃잎의 안토시아닌 색소와 결합한 결과에 의한 것으로 추정된다.

색상은 AIK 용액 5 및 30% 용액에서 열탕침지 처리 후 21일간 건조한 처리구에서만 신선한 꽃과 마찬가지로 R계열을 나타내었다.

22) Starr M. S. Francis F. J.. "Effect of metallic ions color and pigment content of cranberry juice cocktail." *J. Food Sci.* 38:1043-1046, 2007.

23) 木村光雄. 『自然の色と染め』, 東京: 木魂社, 1999, pp.203-204.

표 3. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	33.77 cz	61.96 a	32.79 a	5.5R	3.3	14.6 a
0	0	25.78 d	31.41 c	1.05 c	8.1RP	2.5	7.3 b
	7	33.01 c	27.31 cd	-2.33 d	6.0RP	3.2	6.5 b
	14	33.49 c	24.80 d	-2.67 d	6.2RP	3.6	2.5 c
	21	32.87 c	25.93 d	-1.72 d	6.3RP	3.2	6.1 b
5	7	31.16 c	32.04 c	3.79 bc	9.1RP	3.0	7.5 b
	14	34.76 c	37.21 b	3.35 bc	8.6RP	3.4	8.6 b
	21	40.90 b	35.19 b	6.91 b	0.1R	4.0	8.3 b
10	7	27.23 d	33.89 c	0.88 c	7.9RP	2.6	7.8 b
	14	27.81 d	33.51 c	0.45 c	7.7RP	2.7	7.7 b
	21	26.95 d	33.63 c	0.43 c	7.8RP	2.6	7.8 b
20	7	26.23 d	24.08 d	1.71 c	8.5RP	2.5	5.6 bc
	14	25.54 d	32.42 c	0.23 c	7.7RP	2.5	7.5 b
	21	25.78 d	26.68 cd	0.86 c	8.0RP	2.5	6.2 b
30	7	41.87 b	38.46 b	6.49 b	9.5RP	4.1	9.0 ab
	14	43.34 ab	36.47 b	7.67 b	0.1R	4.2	8.6 b
	21	45.91 a	36.39 b	3.48 bc	1.2R	3.0	8.5 b
의미							
처리농도(A)		*	*	**		NS	*
자외선 조사시간 (B)		NS	*	NS		NS	*
상호관계 (A×B)		NS	*	NS		NS	*

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 건조에 의해 44.77 이상의 차이를 나타냈다(그림 7). 다만, R계열을 나타낸 AIK 5% 및 30% 용액에 열탕 침지 처리하여 건조 후 자외선 조사를 21일째 한 것에서 비교적 작게 나타나 장미 ‘카디날’의 변색방지를 위해 건조 전에 AIK 용액에 열탕 처리하는 5%액이나 30%액이 적당할 것으로 생각된다.

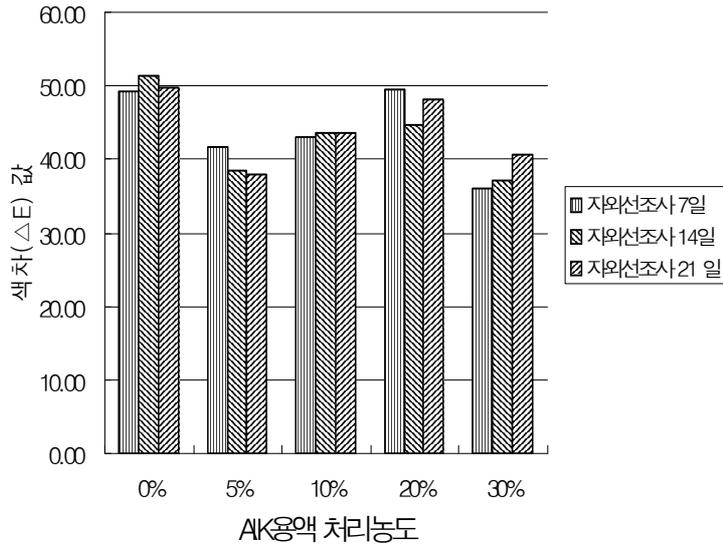


그림 7. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.1.3 Mg 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 꽃잎을 채취하여 Mg의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사 일수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는(표 4)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 꽃의 경우 33.77이었는데, 건조 직후 25.78을 나타내어 어두워졌다가 자외선 조사 21일 째는 32.87로 신선한 꽃에 가깝게 되었다. Mg 용액 처리구의 L^* 값은 30% 처리구를 제외하고는 전반적으로 무처리구와 유사한 수준을 나타

표 4. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	현트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	33.77 cz	61.96 a	32.79 a	5.5R	3.3	14.6 a
0	0	25.78 d	31.41 cd	1.05 c	8.1RP	2.5	7.3 bc
	7	33.01 c	27.31 d	-2.33 d	6.0RP	3.2	6.5 bc
	14	33.49 c	24.80 e	-2.67 d	6.2RP	3.6	2.5 c
	21	32.87 c	25.93 e	-1.72 d	6.3RP	3.2	6.1 bc
5	7	29.05 bc	31.41 cd	1.07 c	8.0RP	2.8	7.3 bc
	14	30.80 bc	36.79 c	0.70 c	7.7RP	3.0	8.5 b
	21	31.27 bc	37.15 c	1.35 c	8.1YR	2.8	7.2 bc
10	7	29.66 bc	35.20 c	-0.30 d	7.4RP	2.9	8.1 b
	14	31.26 bc	36.55 c	0.39 c	7.6RP	3.0	8.5 b
	21	31.75 bc	37.77 c	1.10 c	7.9RP	3.0	8.7 b
20	7	34.40 b	44.45 b	5.03 bc	9.0RP	3.3	10.4 ab
	14	35.75 b	46.67 b	5.58 bc	9.1RP	3.5	10.9 ab
	21	36.00 b	43.97 b	4.85 bc	9.0RP	3.4	10.2 ab
30	7	41.02 ab	42.72 b	6.03 b	9.1RP	4.0	10.0 ab
	14	43.21 a	40.29 bc	7.88 b	0.1R	4.2	9.5 b
	21	45.46 a	39.06 bc	7.27 b	9.7RP	4.4	8.7 b
의미							
처리농도 (A)		**	**	**		NS	**
자외선 조사시간 (B)		NS	*	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		NS	*	NS		NS	NS

z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

냈으며, 30% 용액 처리구는 자외선 조사 7일째는 41.02에서 자외선 조사 21일째는 45.46로 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 신선한 꽃이 전반적으로 건조에 의해 크게 낮아져 녹색방향으로 이동한 가운데, Mg 용액 20% 및 30% 처리구에서 작게 나타났다. 특히 Mg 20% 용액열탕 침지 처리구에서는 자외선 조사 14일째는 46.67에서 자외선 조사 21일째는 43.97로 신선한 꽃의 a^* 값 61.96와는 15.29 및 17.99의 차이를 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 신선한 꽃이 32.79를 나타냈으나, Mg 무처리구, 5% 처리구 및 10% 처리구는 1.35 이하를 나타내어 청색 방향으로 많이 이동하였다. 그러나 Mg 20% 및 30% 용액 처리구는 4.85~7.88을 나타내어, Mg 무처리구, 5% 처리구 및 10% 처리구에 비해 색좌표에서 청색방향으로의 이동이 적었다.

색상은 신선한 꽃이 R계열을 나타낸데 비해 Mg 무처리구는 건조에 의해 RP계열로 변했으며, Mg 처리구도 30%용액에 처리하여 건조 후 자외선 처리 14일째에 나타난 R계열을 제외하고는 모두 RP 계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 Mg 처리구가 무처리구에 비해 전반적으로 신선한 꽃과의 차이가 적은 것으로 나타나 변색방지에 효과가 있는 것으로 해석되었다(그림 8). 특히 Mg 20% 및 30% 용액 처리구에서는 무처리구에 비해 차이가 현저하게 적어 색차측면만을 고려할 때는 장미 ‘카디날’ 꽃의 건조 전에 Mg 용액을 20% 또는 30% 정도 처리하면 효과적인 것으로 나타났다. 이처럼 Mg 용액처리가 변색방지에 효과를 나타낸 것은 안토시아닌 색소는 Mg^{2+} 와 같은 금속이온과 결합하면서 색소가 안정화 된다²⁴⁾는 보고를 감안할 때 처리한 용액중의 Mg이 장미 꽃잎 내에 있는 안토시아닌 색소와 결합한 결과에 의한 것으로 추정된다.

이러한 결과들을 고려 할 때 적색 장미 꽃잎의 변색방지에 Mg 용액 처리는 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 20% 및 30% 용액은 상대적으로 효과적인 것으로 조사되었다.

24) 한국화훼연구회. 『화훼원예학총론』, 서울:문운당, 1999, pp.346-363.

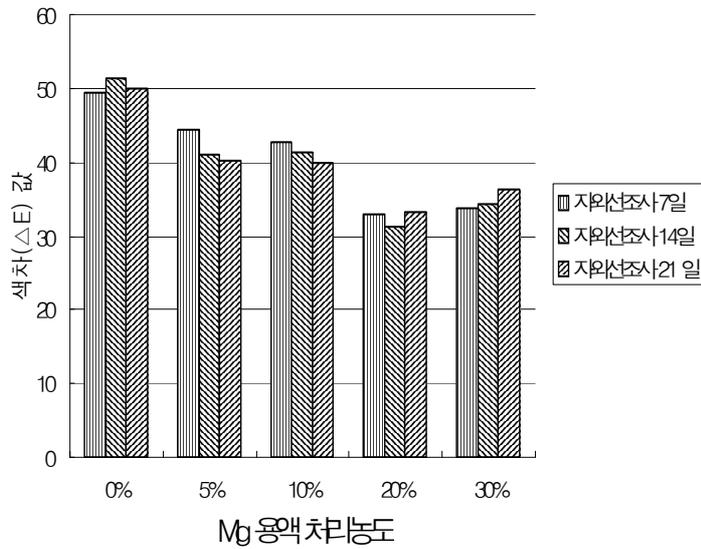


그림 8. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.1.4 CuSO₄ 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 꽃잎을 채취하여 CuSO₄의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 (표 5)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 CuSO₄의 5% 처리구의 경우 36.36~49.14로 생화에 비해 높은 값을 나타낸 반면에 무처리구, 10, 20, 30 및 40% 처리구는 생화와 다소 유사한 수준을 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃이 전반적으로 건조에 의해 크게 낮아져 녹색방향으로 이동한 가운데, CuSO₄의 용액 5% 및 20% 처리구에서 신선한 꽃과의 차이가 작게 나타났다. b*값은 CuSO₄의 5% 처리구를 제외하고는 크게 낮아져, 건조 후 자외선 처리 21일 째는 모두 3.92 이하를 나타내었다. 다만 CuSO₄의 5% 처리구는 건조 후 자외선 처리 21일 째

표 5. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헌트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	33.77 cz	61.96 a	32.79 a	5.5R	3.3	14.6 a
0	0	25.78 d	31.41 bc	1.05 c	8.1RP	2.5	7.3 b
	7	33.01 c	27.31 d	-2.33 d	6.0RP	3.2	6.5 b
	14	33.49 c	24.80 d	-2.67 d	6.2RP	3.6	2.5 c
	21	32.87 c	25.93 d	-1.72 d	6.3RP	3.2	6.1 b
5	7	36.36 b	36.72 b	13.16 b	3.1R	3.5	8.4 b
	14	40.70 ab	30.41 c	15.96 b	5.5R	4.0	7.1 b
	21	49.14 a	30.49 c	16.22 b	5.7R	3.8	7.1 b
10	7	36.36 b	36.72 b	13.16 b	3.1R	3.5	8.4 b
	14	33.64 c	25.71 d	2.20 c	8.5RP	3.2	6.0 b
	21	33.72 c	25.36 d	1.74 c	8.3YR	3.3	5.9 bc
20	7	31.38 c	25.48 d	-1.82 d	6.2RP	3.0	6.0 b
	14	31.28 c	34.78 bc	-1.07 d	7.0RP	3.0	8.0 b
	21	32.02 c	32.07 bc	-1.09 d	6.9YR	3.1	7.4 b
30	7	28.17 d	30.56 c	-0.21 d	7.4RP	2.7	7.1 b
	14	31.98 c	31.31 c	-1.77 d	6.4RP	3.1	7.4 b
	21	32.08 c	28.74 c	-1.20 d	6.7RP	3.1	6.8 b
40	7	33.83 c	33.74 bc	0.34 c	7.5RP	3.3	7.8 b
	14	35.88 b	34.06 bc	0.88 c	7.6RP	3.5	7.9 b
	21	38.63 ab	28.50 c	3.92 c	9.1RP	3.8	6.6 b
의미							
처리농도 (A)		*	**	**		NS	*
자외선 조사시간 (B)		*	NS	**		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	**		NS	NS

z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

에 16.22를 나타내어 다른 처리구와 확연한 차이를 나타내었다.

색상은 신선한 꽃은 R계열이었는데, 건조에 의해 RP 계열을 나타냈으며, CuSO₄의 처리 후 자외선 처리 14일째부터는 5%액 처리구의 R계열을 제외하고는 모두 RP계열 및 YR계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE 값은 건조 후 21일째는 CuSO₄의 38.74를 제외하고는 전반적으로 44.46 이상을 나타내었다(그림 9). 따라서 L*, a*, b* 및 ΔE^* 값을 고려할 때 CuSO₄ 5% 액 처리구가 생화와의 색깔차이가 가장 적었다. 이상의 결과를 요약하면 압화용으로 적색 장미 ‘카디날’의 건조시 CuSO₄ 5% 용액 처리는 변색 방지에 효과가 큰 것으로 확인되었다.

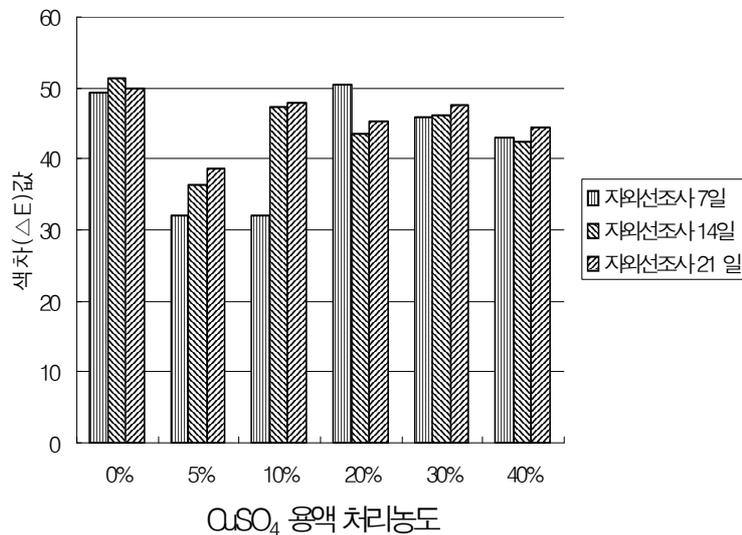


그림 9. 적색장미 ‘카디날’ 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.2 황색의 변색 방지

4.2.1 AI 처리 효과

황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 채취하여 AI의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 (표 6)에 나타내었다.

명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 꽃의 경우 61.85이었는데, 건조 직후에는 71.80으로 열어졌다가 자외선 처리 21일째는 52.14로 어둡게 되었다. AI 처리구의 L^* 값은 5% 및 10% 처리구에서는 자외선 조사 7일째에 75.61 및 76.61로 무처리구 보다 높아 졌으나 21일째는 크게 떨어졌다. 반면에 AI 20% 처리구는 자외선 조사 7일째에 60.01이었던 것이 21일째에도 60.13을 나타내어 생화 61.85와 큰 차이를 나타내지 않았다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 AI 처리구가 신선한 꽃 및 무처리구에 비해 전반적으로 낮아 퇴색되는 경향을 나타낸 가운데, AI 30% 처리구는 자외선 처리 21일째 12.76을 나타내어 생화의 15.73과 큰 차이를 보이지 않았다. b^* 값은 AI 30% 처리구를 제외하고는 전반적으로 생화의 31.03보다 황색방향으로 이동하였다. 그러나 AI 30% 처리구는 건조 후 자외선 조사 7일째는 32.45, 21일째는 25.93으로 생화의 b^* 값 보다 청색 방향으로 이동하였다.

색상은 생화의 경우 5.2YR였는데, 건조 직후는 Y계열에서 자외선 조사에 따라 YR계열로 변화되었으며, AI 처리구는 농도 및 자외선 조사일수에 따라 Y계열 또는 YR계열을 나타낸 가운데, 30% 용액처리구는 건조 후 자외선 조사 7일째 및 21일째도 YR계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AI 무처리구의 경우 건조 후 자외선 처리 7일과 14일째까지는 12.62이하였으나 21일째는 21.90으로 차이가 컸다. 그러나 AI 처리구는 건조 후 자외선 조사 처리 21일째도 16.50이하를 나타내었다(그림 10). 특히 AI 30% 용액처리구는 생화와의 ΔE^* 값이 9.75로 차이가 가장 적게 나타났는데, 이는 장미의 황색색소와 AI이온이 배위결합에 의한 결과인 것으로 추정된다.

표 6. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	61.85 c ^z	15.73 b	31.04 c	5.2YR	6.1	5.8 c
0	0	71.80ab	1.44 e	39.29 b	2.4Y	7.1	5.7 c
	7	66.97 b	9.74 cd	40.43 b	9.0YR	6.6	6.4 b
	14	65.71 b	10.14 c	41.67 b	8.8YR	6.5	6.4 b
	21	52.14 d	27.26 a	46.92 a	4.2YR	5.1	9.3 a
5	7	75.61 a	5.34 d	36.77 bc	0.1Y	7.5	9.0 a
	14	53.74 d	11.45 c	40.03 b	8.9YR	5.3	6.6 b
	21	53.76 d	11.53 c	40.07 b	8.8YR	5.3	6.6 b
10	7	76.61 a	6.34 d	37.70 bc	0.5Y	7.4	6.7 b
	14	69.46ab	5.47 d	45.18 a	0.7Y	6.8	6.8 b
	21	69.78ab	5.03 d	40.78 b	0.7Y	6.9	6.2 b
20	7	60.01 c	10.28 c	42.77 b	9.3YR	5.9	6.8 b
	14	61.63 c	6.43 d	41.07 b	0.2Y	6.1	6.2 b
	21	60.13 c	6.79 d	41.44 b	0.2Y	5.9	6.3 b
30	7	66.82 b	17.02 b	32.45 c	4.6YR	6.6	6.2 b
	14	68.14ab	12.98 c	26.38 d	5.2YR	6.7	4.9 c
	21	69.60ab	12.76 c	25.93 d	5.1YR	6.9	4.8 c
의미							
처리농도 (A)		**	*	*		NS	*
자외선 조사시간 (B)		*	NS	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	NS		NS	NS

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

이러한 결과²⁵⁾를 종합할 때 AI 30% 열탕액에 황색장미 ‘골드메달’을 30초간 처리하면 무처리구에 비해 변색 방지를 최소화 할 수 있는 것으로 나타났다.

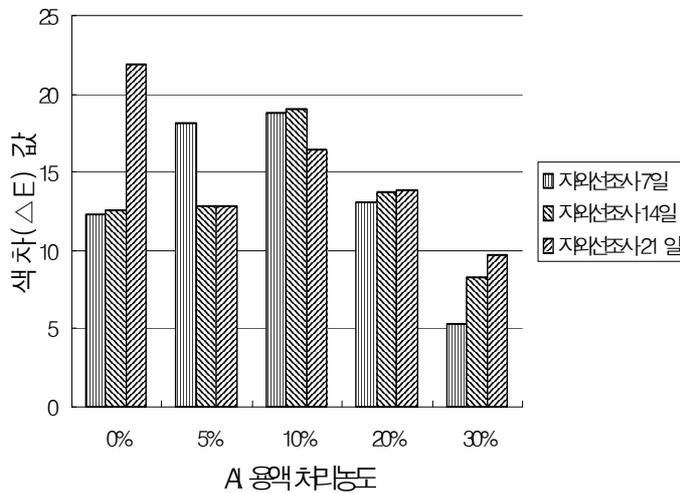


그림 10. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.2.2 AIK 처리 효과

황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 채취하여 AIK의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 (표 7)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 신선한 꽃의 경우 61.85이었으며, 건조 후 자외선 조사 21일째는 52.14로 낮아졌다. 반면에 AIK 처리구는 30% 용액 처리구를 제외하고는 전반적으로 L*값이 높아지는 경향을 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 AIK 무처리구의 경우 건조

25) 허복구 등. “매리골드 식물체 추출액 및 분말 색소가 건조 면직물의 염색성과 항균성에 미치는 영향.” 『한국지역사회생활과학회지』 17:39-48, 2006.

표 7. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	61.85 dz	15.73 b	31.04 c	5.2YR	6.1	5.8 b
0	0	71.80 b	1.44 e	39.29 b	2.4Y	7.1	5.7 b
	7	66.97 c	9.74 c	40.43 b	9.0YR	6.6	6.4 b
	14	65.71 c	10.14 c	41.67 b	8.8YR	6.5	6.4 b
	21	52.14 e	27.26 a	46.92 a	4.2YR	5.1	9.3 a
5	7	59.61 d	12.55 c	39.33 b	8.0YR	5.9	6.6 b
	14	59.69 d	11.55 c	38.45 b	8.3YR	5.9	6.3 b
	21	75.13 ab	4.08 d	28.37 d	0.1Y	7.4	4.4 bc
10	7	75.34 ab	3.99 d	45.77 a	1.2Y	7.4	6.8 b
	14	74.38 ab	10.79 c	23.63 e	6.1YR	7.2	4.2 bc
	21	74.24 ab	11.86 c	21.31 e	4.1YR	7.3	4.2 bc
20	7	72.46 b	11.95 c	25.15 d	5.3YR	7.1	4.7 bc
	14	78.10 a	3.28 d	22.22 e	0.1Y	7.9	3.4 c
	21	77.44 a	3.04 d	21.15 e	0.1Y	7.6	3.2 c
30	7	75.61 ab	5.34 d	36.77 bc	0.1Y	7.5	5.7 b
	14	71.67 b	4.43 d	33.69 c	0.1Y	7.7	4.7 bc
	21	59.68 d	10.35 c	42.31 b	9.3YR	5.9	6.8 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선 조사시간 (B)		NS	NS	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		NS	NS	NS		NS	NS

z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

조 후 자외선 조사일수가 증가할수록 적색 방향으로 이동하였으나 처리구는 신선한 꽃에 비해 녹색방향에 위치하였다. 그런 가운데 건조 후 자외선 조사 21일째를 기준으로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적은 것은 a*값 11.86을 나타낸 AIK 10% 용액 처리구였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 꽃이 31.04인데 비해 건조된 꽃은 황색방향으로 이동하였다. 신선한 꽃과 무처리가 YR 계열을 나타낸데 비해 AIK 처리구는 YR 또는 Y계열을 나타내었다. AIK 처리구는 생화에 비해 청색방향으로 이동한 것이 많았는데, 특히 20% 처리구는 25.15 이하를 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 건조 후 자외선 조사일수에 따른 차이가 일정하게 나타나지 않았다(그림 11). 따라서 황색장미 ‘골드메달’의 변색방지를 위한 AIK 용액 열탕처리는 무처리구에 비해 큰 차이가 없다고 결론지을 수 있었다.

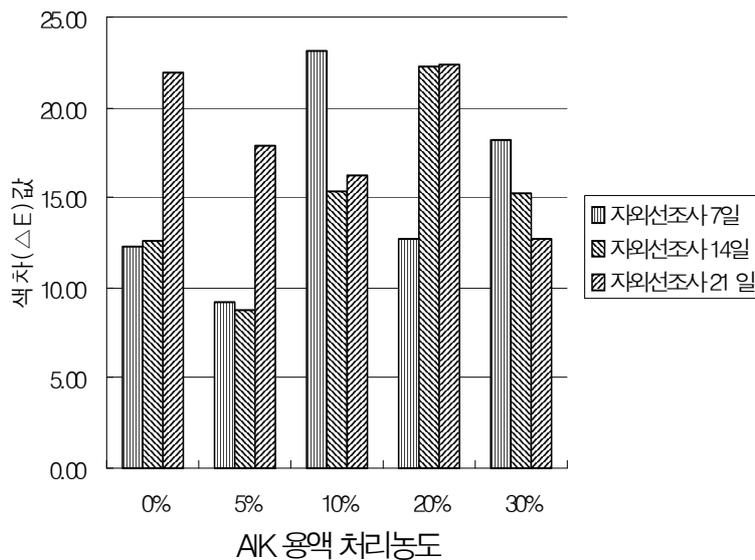


그림 11. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.2.3 Mg 처리 효과

황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 채취하여 Mg의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 (표 8)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 신선한 꽃의 경우 61.85였는데, 건조 후 21일간 자외선 조사처리를 한 결과 52.14로 낮아졌다. Mg 처리를 하여 건조한 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 Mg 5, 10 및 20% 처리구는 신선한 꽃에 비해 L*값이 높아 졌지만 30% 처리구는 56.98로 조금 낮아진 경향을 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 15.73이었던 것이 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 27.26으로 적색방향으로 크게 이동하였다. Mg 처리구는 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시해도 10.68(30% 용액 처리구)를 나타내어 신선한 꽃보다도 녹색방향에 위치하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 꽃의 경우 31.04를 나타냈으며, 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 46.92로 황색방향에 위치하였다. Mg 처리구는 21일간 자외선 조사 처리를 해도 40.03 이하를 나타내어 무처리구에 비해 신선한 꽃과의 b*값에 차이가 적었다.

색상은 신선한 꽃이 YR계열을 나타내었는데, 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시해도 YR계열을 나타냈으나 Mg 처리구는 처리 농도에 따라 각기 다른 반응을 나타낸 가운데, 30% 액 처리구는 자외선 조사일수에 관계없이 모두 YR계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 Mg 처리구가 무처리구에 비해 전반적으로 신선한 꽃과의 차이가 적은 것으로 나타나 변색방지에 효과가 있는 것으로 해석되었다 (그림 12). 특히 Mg 30% 용액을 처리하여 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 처리구에서는 9.86으로 신선한 꽃과의 색차값에 차이가 가장 적었다. 이러한 결과들을 고려 할 때 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎의 변색방지를 목적으로 Mg 용액 처리는 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 30% 용액 처리시 효과가 높은 것으로 나타났다.

한편, 황색 꽃 중에는 카로티노이드류의 색소에 의한 것이 많지만 일부 꽃은 플라본(flavone)만이 들어 있는 경우가 있으며, 플라본과 카로티노이드 색소가 함께 들어 있는 것도 있는데, 플라본에 의한 황색은 알칼리성이 되면 진한 노란색으로

표 8. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	61.85 cz	15.73 b	31.04 d	5.2YR	6.1	5.8 bc
0	0	71.80 ab	1.44 d	39.29 b	2.4Y	7.1	5.7 bc
	7	66.97 b	9.74 bc	40.43 b	9.0YR	6.6	6.4 b
	14	65.71 b	10.14 bc	41.67 b	8.8YR	6.5	6.4 b
	21	52.14 d	27.26 a	46.92 a	4.2YR	5.1	9.3 a
5	7	69.72 ab	12.42 bc	35.35 c	7.1YR	6.9	6.1 b
	14	70.60 ab	11.66 bc	29.34 d	3.6YR	7.3	3.9 c
	21	70.88 ab	4.25 c	39.63 b	0.9Y	7.0	6.0 b
10	7	74.73 a	6.02 c	47.62 a	0.2Y	7.4	7.2 b
	14	74.49 a	6.06 c	30.15 d	4.9YR	7.3	3.8 c
	21	75.81 a	6.15 c	27.01 d	8.9YR	7.5	4.3 c
20	7	63.79 c	8.63 c	45.39 a	0.1Y	6.3	7.1 b
	14	68.71 ab	6.40 c	40.54 b	0.1Y	6.8	6.3 b
	21	69.05 ab	5.64 c	40.03 b	0.1Y	6.8	6.0 b
30	7	59.10 c	11.80 bc	41.46 b	8.6YR	5.8	6.8 b
	14	58.73 c	11.06 bc	39.45 b	8.7YR	5.9	6.5 b
	21	56.98 c	10.68 bc	37.97 c	8.8YR	5.6	6.2 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선 조사시간 (B)		*	NS	*		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	*		NS	NS

²5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

된다.²⁶⁾ 그런데 Mg의 경우 알칼리 계열의 약품이기 때문에 본 연구결과에서 나타난 변색방지가 알칼리에 의한 영향임을 배제할 수 없었다.

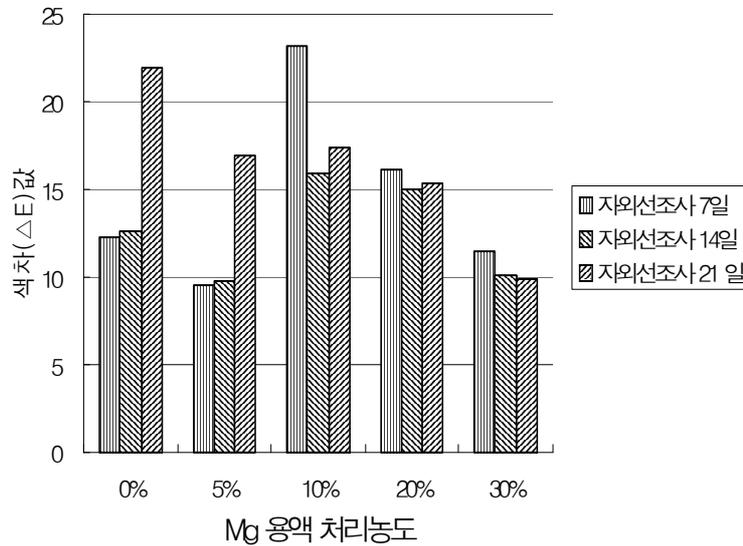


그림 12. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.2.4 CuSO₄ 처리 효과

황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 채취하여 CuSO₄의 농도를 0, 5, 10, 20, 30 및 40%로 조정하여 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 화색의 변화를 조사한 결과는 (표 9)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 신선한 꽃의 경우 61.85였으나 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 52.14로 낮아졌다. 그러나 CuSO₄의 처리구는 전반적으로 L*값이 높아지는 경향을 나타냈으며, CuSO₄ 처리 후 21일간 자외선 조사를 실시한 처리구는 20%액 처리구를 제외하고는 신선한 꽃과의 차이가 크지 않았다.

26) 손기철·윤재길. 『꽃색의 신비』, 서울: 건국대학교출판부, 2000, pp.125-126.

표 9. 황색 장미 ‘골드메달’ 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	현트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	61.85 c ^z	15.73 ab	31.04 c	5.2YR	6.1	5.8 ab
0	0	71.80 ab	1.44 d	39.29 ab	2.4Y	7.1	5.7 ab
	7	66.97 b	9.74 bc	40.43 ab	9.0YR	6.6	6.4 ab
	14	65.71 b	10.14 bc	41.67 ab	8.8YR	6.5	6.4 ab
	21	52.14 d	27.26 a	46.92 a	4.2YR	5.1	9.3 a
5	7	62.82 c	7.99 c	40.29 ab	0.1Y	6.2	6.3 ab
	14	65.89 b	6.12 c	39.49 ab	0.1Y	6.5	6.1 ab
	21	65.12 b	5.96 c	39.54 ab	0.1Y	6.4	6.0 ab
10	7	74.40 a	1.74 d	45.89 a	2.4Y	7.3	6.7 ab
	14	69.72 ab	5.69 c	37.46 b	0.1Y	6.9	5.8 ab
	21	60.88 c	5.75 c	35.99 b	0.1Y	7.0	5.6 ab
20	7	74.99 a	4.43 d	34.34 b	0.1Y	7.4	5.3 ab
	14	75.86 a	4.29 d	28.55 d	0.1Y	7.5	4.4 b
	21	74.66 a	7.67 c	20.14 de	6.6YR	7.4	3.5 b
30	7	75.62 a	2.69 cd	34.88 b	1.2Y	7.5	5.2 ab
	14	74.57 a	3.99 cd	28.13 d	0.1Y	7.6	4.3 b
	21	65.48 b	13.20 b	14.53 f	0.7YR	6.7	3.6 b
40	7	73.70 a	3.56 cd	31.52 c	0.5Y	7.3	4.8 b
	14	73.79 a	7.15 c	21.55 de	7.3YR	7.3	3.6 b
	21	67.35 b	10.17 bc	17.44 f	4.2YR	6.6	3.4 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	**		NS	*
자외선 조사시간 (B)		*	NS	*		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	*		NS	NS

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 신선한 꽃의 경우 15.73을 나타냈으며, 전반적으로 건조에 의해 크게 낮아져 녹색방향으로 이동하였다가, 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 적색방향으로 이동하였다. 그러나 CuSO_4 의 용액 처리구는 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시해도 13.20 이하로 생화보다 녹색방향으로 이동해 있었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b 값은 신선한 꽃의 경우 31.04를 나타낸 가운데 건조 후 자외선 조사처리에 의해 황색방향으로 이동하였다. CuSO_4 희석액 처리를 한 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 5% 및 10% 처리구는 신선한 꽃에 비해 b^* 값이 황색 방향으로 이동하였으나, 20, 30 및 40% 처리구는 청색방향으로 이동하였다. 특히 40% 처리구는 15.69를 나타내어 신선한 꽃과의 b^* 값 차이가 크게 나타났다.

색상은 신선한 꽃의 경우 YR을 나타냈으며, 건조 직후는 Y계열이었으나 자외선 조사 7일 이후부터는 YR계열을 나타내었다. CuSO_4 의 처리구는 5% 및 10% 처리구는 자외선 조사기간에 관계없이 모두 Y계열을 나타냈으며, 20, 30 및 40% 처리구는 자외선 조사 기간에 따라 Y계열 또는 YR계열을 나타내었는데, 40% 희석액 처리를 한 다음 자외선 조사를 21일간 실시한 처리구는 4.2YR로 생화에 다소 가까운 색상을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리했을 때 무처리구에 비해 CuSO_4 의 처리구에서 작게 나타났다(그림 13). 특히 CuSO_4 10% 희석액 처리 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것에서는 11.18로 적게 나타났는데, 이 처리구의 경우 색상이 Y계열로 나타났다. 이러한 점들을 고려할 때 황색장미 '골드메달'의 변색 방지를 위해 CuSO_4 의 처리시는 40% 희석액 처리가 적당할 것으로 사료되었다.

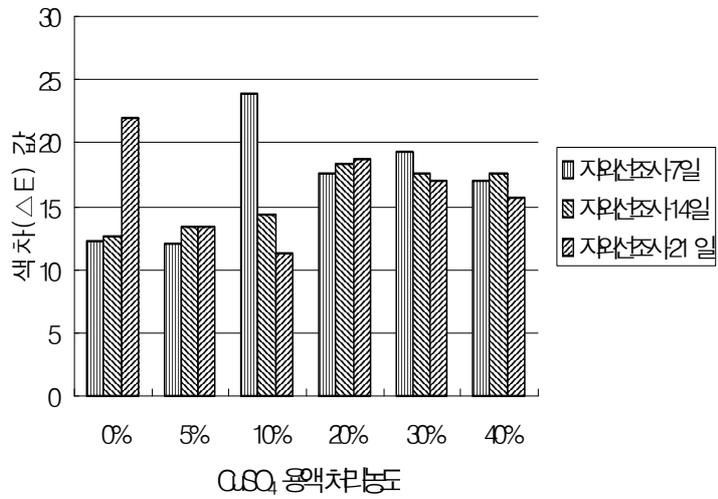


그림 13. 황색 장미 '골드메달' 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초 간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향

4.3 녹색의 변색 방지

4.3.1 AI 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 잎을 채취하여 AI의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 잎색의 변화를 조사한 결과는 (표 10)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 잎의 35.58에 비해 건조에 의해 높게 되었는데, 자외선 조사 21일째 조사한 결과 무처리구는 49.76, AI 회색액 처리구는 40.66~44.71로 무처리구에 비해 낮았으며, AI 회색액 처리 농도에 따른 차이는 크지 않았다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 신선한 잎의 경우 -8.76으로 녹색방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 1.47로 적색 방향에 위치하였다. 그러나 AI 회색액 처리구는 모두 녹색방향에 위치하였으며, 자외선 조사 21일째는 5% 처리구의 경우 -4.91, 10% 처리구는 -0.31, 20% 처리구는 -3.20, 30% 처리구는 -13.11을 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 신선한 잎의 경우 9.14, 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 12.45였으며, AI 처리 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 15.05~18.03였는데 처리농도가 높을수록 미미하게 황색방향으로 이동하였다.

색상은 신선한 잎의 경우 8.1GR 였는데, 건조 직후는 Y계열을 나타냈다. AI 처리구는 GY, Y 및 YR 계열을 나타냈는데, 5%액과 30%액 처리구는 자외선 조사일수에 관계없이 모두 GY계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 잎을 기준으로 할 때 AI 무처리구의 경우 건조 후 자외선 조사 처리 일수에 따라 증가하여 21일째는 17.80을 나타내었다(그림 14). AI 처리구는 전반적으로 무처리구에 비해 신선한 잎과의 ΔE^* 값이 적었고, AI 처리 후 자외선 조사 21일째의 ΔE^* 값은 11.54~12.36를 나타내었는데, 처리 농도간 차이는 미미하였다. 이러한 결과를 고려해보면 AI 용액의 처리는 장미 ‘카디날’ 잎의 변색방지에 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 5% 또는 30% 열탕액에서 30초간 침지 처리시에 효과가 좋은 것으로 나타났다.

표 10. 장미 잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	현트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	35.58 cz	-8.76 c	9.14 c	8.1GY	3.5 b	1.8
0	0	32.24 c	-2.00 bc	7.97 d	9.0Y	3.1 b	1.1
	7	47.91 a	0.90 a	9.47 c	1.8Y	4.7 b	1.4
	14	48.21 a	0.54 a	9.72 c	2.7Y	4.7 b	1.4
	21	49.76 a	1.47 a	12.45 b	3.0Y	4.1 b	3.4
5	7	50.31 a	-6.03 c	17.33 a	1.0GY	4.9 b	2.4
	14	43.44 b	-4.97 b	15.34 ab	0.5GY	4.2 b	2.1
	21	44.71 b	-4.91 b	15.05 ab	0.5GY	4.4 b	2.1
10	7	41.31 b	-4.12 b	17.30 a	3.0Y	4.2 b	2.3
	14	40.71 b	-2.48 bc	16.80 ab	7.0Y	4.0 b	2.3
	21	40.66 b	-0.31 bc	16.98 ab	9.9YR	8.0 a	0.3
20	7	42.24 b	-2.82 bc	16.67 ab	7.4Y	4.1 b	1.3
	14	43.42 b	-2.80 bc	17.40 a	7.2Y	4.2 b	2.4
	21	43.57 b	-3.20 b	16.75 ab	7.9Y	4.3 b	2.3
30	7	42.09 b	-13.43 d	19.48 a	6.1GY	4.1 b	3.4
	14	43.21 b	-13.50 d	18.45 a	6.5GY	4.2 b	3.3
	21	42.99 b	-13.11 d	18.03 a	6.4GY	4.2 b	3.2
의미							
처리농도 (A)		*	**	*		*	NS
자외선 조사시간 (B)		NS	*	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		NS	*	NS		NS	NS

z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

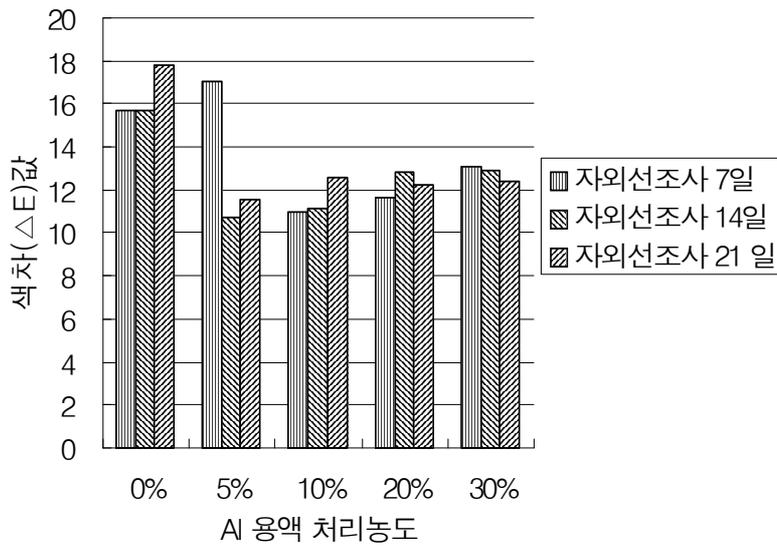


그림 14. 장미 잎을 AI 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향

4.3.2 AIK 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 잎을 채취하여 AIK의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 잎색의 변화를 조사한 결과는 (표 11)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L^* 값은 신선한 잎의 경우 35.58이었으며, 건조 후 자외선 조사 21일째는 49.76으로 높아졌다. 반면에 AIK 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것들의 L^* 값은 신선한 잎의 35.58에 비해 높았지만 무처리구의 49.76에 비해 낮은 40.02~41.95를 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값은 AIK 무처리구의 경우 건조 후 자외선 조사일수가 증가할수록 적색 방향으로 이동하여, 21일째는 1.47를 나타냈으나 AIK 처리구는 모두 녹색방향에 위치하였다. 특히 AIK 10% 및 20% 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 처리구는 a^* 값이 각각 -9.09와 -10.88로 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 신선한 꽃이 9.14인데 비해 건조된 꽃은 황색방향으로 이동하여 자외선 조사 21일째는 12.45를 나타내었다. AIK 처리구는 무처리구에 비해 더 많이 황색방향으로 이동하여 자외선 조사 21일째는 15.67~18.25를 나타내었지만 AIK 처리 농도에 따른 차이는 크지 않았다.

색상은 신선한 잎이 8.1GY를 나타내는데 비해 무처리구의 건조된 잎은 자외선 조사일수에 관계없이 모두 Y계열을 나타내었다. AIK 처리구는 건조 후 자외선 조사일수 보다는 AIK 처리농도와 관련성이 커 10% 및 20% 처리구는 모두 GY계열을 나타낸 반면에 5% 및 30% 처리구는 Y계열 또는 GY계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 무처리구의 경우 건조 후 자외선 조사일 수가 증가할수록 커지는 경향을 나타내었다(그림 15). AIK 처리구는 자외선 조사일 수가 증가할수록 ΔE^* 값이 작아지는 경향을 보였는데, 자외선 조사 21일째의 ΔE^* 값은 9.66~10.45로 처리 농도간의 차이는 아주 적었다.

표 11. 장미 잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	35.58 c ^z	-8.76 c	9.14 c	8.1GY	3.5	1.8
0	0	32.24 c	-2.00 b	7.97 c	9.0Y	3.1	1.1
	7	47.91 a	0.90 a	9.47 c	1.8Y	4.7	1.4
	14	48.21 a	0.54 a	9.72 c	2.7Y	4.7	1.4
	21	49.76 a	1.47 a	12.45 b	3.0Y	4.1	3.4
5	7	51.57 a	-5.32 bc	18.17 a	0.1GY	5.1	2.5
	14	41.61bc	-3.29 b	16.83ab	8.0Y	4.1	2.3
	21	41.70bc	-5.12 bc	15.67ab	0.5GY	4.1	2.1
10	7	43.95 b	-10.01 d	19.98 a	3.8GY	4.3	3.1
	14	44.46 b	-8.55 c	17.33 a	3.5GY	4.3	2.6
	21	41.95bc	-9.09 c	16.91ab	4.2GY	4.1	2.6
20	7	42.91bc	-10.85 d	18.73 a	5.0GY	4.2	3.0
	14	42.52bc	-10.79 d	18.83 a	4.8GY	4.2	3.0
	21	40.02bc	-10.88 d	18.25 a	5.1GY	3.9	2.9
30	7	50.31 a	-6.03 c	17.33 a	1.0GY	4.9	2.4
	14	42.17 b	-5.11 bc	16.69ab	0.2GY	4.1	2.3
	21	40.63bc	-2.93 b	16.19ab	7.7Y	4.0	2.2
의미							
처리농도 (A)		*	**	*		NS	NS
자외선 조사시간 (B)		*	*	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	*	NS		NS	NS

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

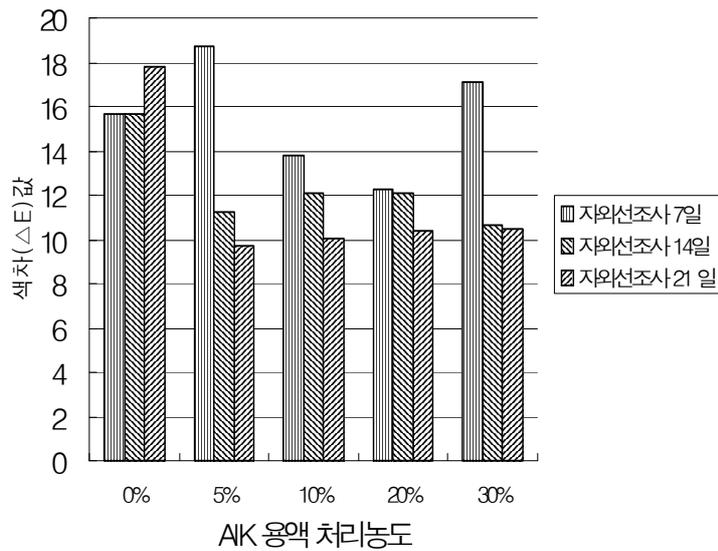


그림 15. 장미 잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향

4.3.3 Mg 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 잎을 채취하여 Mg의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 잎색의 변화를 조사한 결과는 (표 12)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 신선한 잎의 경우 35.58이었는데, 건조 직후 32.24를 나타내어 어두워졌다가 자외선 조사 21일째는 49.76으로 높아졌다. Mg를 처리하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 L*값은 38.90~42.44로 무처리구에 비해 신선한 잎과의 차이가 적었다. 특히, Mg 20% 처리구에서는 38.90을 나타내어 신선한 잎과의 차이가 가장 적게 나타났다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 잎이 건조에 의해 적색방향으로 이동해 건조 후 21일간 자외선 조사 처리구는 1.47를 나타냈으나 Mg 처리구는 녹색방향에 위치하였으며, 특히 10%액 처리구는 건조 후

표 12. 장미 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도(%)	자외선 처리기간(일)	현트 값			면셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	35.58 b ^z	-8.76 d	9.14 c	8.1GY	3.5	1.8
0	0	32.24 c	-2.00 c	7.97 c	9.0Y	3.1	1.1
	7	47.91 a	0.90 b	9.47 c	1.8Y	4.7	1.4
	14	48.21 a	0.54 b	9.72 c	2.7Y	4.7	1.4
	21	49.76 a	1.47 b	12.45 b	3.0Y	4.1	3.4
5	7	43.34 b	-10.12 e	18.56 a	4.4GY	4.2	2.9
	14	42.57 b	-9.61 d	16.61ab	4.8GY	4.2	2.7
	21	41.07ab	-10.16 e	16.69ab	5.2GY	4.0	2.7
10	7	43.93 b	-11.62 e	20.75 a	4.7GY	4.3	3.3
	14	42.26 b	-9.47 d	16.74ab	4.6GY	4.1	2.7
	21	42.44 b	-9.89 d	16.88ab	5.0GY	4.1	2.7
20	7	42.01 b	-4.15 c	18.32 a	8.5Y	4.1	2.5
	14	38.79 b	4.32 a	13.74 b	0.2GY	3.8	1.9
	21	38.90 b	-4.23 c	14.03 b	0.1GY	3.8	1.9
30	7	43.45 b	-5.88 d	19.13 a	0.3GY	4.2	2.6
	14	40.74ab	-4.26 c	17.32ab	9.0Y	4.0	2.4
	21	41.13ab	-4.60 c	17.18ab	9.4Y	4.0	2.4
의미							
처리농도 (A)		*	**	*		NS	NS
자외선 조사시간 (B)		*	*	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	*	NS		NS	NS

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

21일간 자외선 조사를 실시한 결과 -9.89로 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 신선한 잎이 9.14를 나타냈으며, 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 12.45를 나타내었다. 이에 비해 Mg 처리구는 14.03~17.18을 나타내어 무처리구 보다 황색방향으로 더 많이 이동하였다.

색상은 신선한 잎이 GY계열을 나타낸데 비해 Mg 무처리구는 건조에 의해 Y계열로 변했으며, Mg 처리구는 처리 농도 및 자외선 조사일수에 따라 Y 및 GY 계열로 나타났다. Mg 처리 후 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 것에서 신선한 잎과의 색상 차이가 가장 적은 것은 5%액 처리구의 5.2GY와 10%액 처리구의 5.0GY였다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 Mg 처리구가 무처리구에 비해 전반적으로 신선한 잎과의 차이가 적은 것으로 나타나 변색방지에 효과가 있는 것으로 해석되었다(그림 16). 특히 Mg 5% 및 20% 용액 처리구에서는 무처리구에 비해 차이가 적었다. 이와 같은 결과를 종합해 볼 때 잎의 변색방지에 Mg 처리는 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히 Mg 5%액은 변색 방지에 효과적이었다.

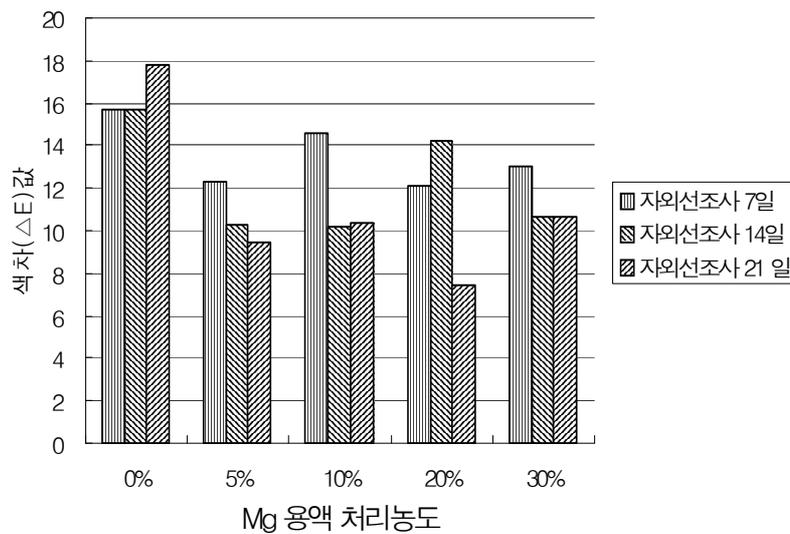


그림 16. 장미 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향

4.3.4 CuSO₄ 처리 효과

적색 장미 ‘카디날’ 잎을 채취하여 CuSO₄의 농도를 0, 5, 10, 20 및 30%로 조정된 용액에 30초간 열탕 침지 처리하여 건조한 후 자외선 조사일 수에 따른 잎색의 변화를 조사한 결과는 (표 13)에 나타내었다. 명도를 나타내는 L*값은 신선한 잎의 경우 35.58이었는데, 건조 후 자외선 조사 21일째는 49.76으로 14.18의 차이를 나타내었다. CuSO₄의 처리구는 농도에 따른 차이는 있어도 전체적으로 37.35~42.60을 나타내어 무처리구에 비해 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 잎이 -8.76으로 녹색방향에 위치해 있는데 비해 건조 후 자외선 조사를 21일간 한 것에서는 1.47로 적색방향에 위치하였다. 반면에 CuSO₄ 처리를 한 다음 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 처리구는 모두 녹색방향에 위치하였는데, 그 중에서도 10, 20, 30 및 40% 처리구는 a*값이 각각 -7.89, -6.36, -6.77 및 -6.94로 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 9.14였으며, 건조후 21일간 자외선 조사를 한 것에서는 12.45를 나타낸데 비해 CuSO₄ 처리를 한 것에서는 14.38~17.27을 나타내어 무처리구에 비해 황색방향으로 이동한 것으로 나타났다.

색상은 신선한 잎이 GY계열을 나타냈으나 건조된 잎은 자외선 조사일수에 관계없이 모두 Y계열로 나타났다. 그러나 CuSO₄ 5%액 처리구를 제외한 10, 20, 30 및 40% 처리 한 다음 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것들에서는 모두 생화와 같은 GY계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE*값은 건조 후 자외선 조사를 21일간 실시한 것 중 무처리구는 17.80을 나타낸데 비해 CuSO₄ 처리구에서는 9.81 이하의 ΔE*값을 나타내었다(그림 17). 따라서 CuSO₄ 처리가 변색방지에 효과가 있는 것으로 확인되었는데, 이는 CuSO₄ 처리에 의해 엽록소의 Mg 이온이 Cu 이온으로 치환된 결과²⁷⁾에서 기인된 것으로 추정된다. 농도별로는 CuSO₄ 20, 30 및 40%

27) 박윤점 등. “압화용 오이 과실 표피의 건조시 테이프 부착과 황산구리, 아스코르빈산 및 열수 처리가 변색에 미치는 영향.” 『한국화예디자인학 연구』 16:158-171, 2007.

표 13. 장미 잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색깔 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 조사시간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	35.58 b ^z	-8.76 c	9.14 c	8.1GY	3.5	1.8
0	0	32.24 b	-2.00 b	7.97 c	9.0Y	3.1	1.1
	7	47.91 a	0.90 a	9.47 c	1.8Y	4.7	1.4
	14	48.21 a	0.54 a	9.72 c	2.7Y	4.7	1.4
	21	49.76 a	1.47 a	12.45 b	3.0Y	4.1	3.4
5	7	39.94 ab	-4.05 b	16.97ab	8.8Y	3.9	2.3
	14	38.45 ab	-2.57 b	15.72ab	7.4Y	3.7	2.2
	21	37.35 ab	-2.21 b	15.30ab	7.0Y	3.6	2.1
10	7	43.17 b	-8.50 c	18.02 a	3.2GY	4.2	2.7
	14	40.45 ab	-3.55 b	15.32ab	6.4Y	3.5	1.8
	21	42.60 b	-7.89 c	17.27 a	2.9GY	4.2	2.6
20	7	41.72 ab	-8.56 c	15.67ab	4.3GY	4.1	2.5
	14	41.38 ab	-6.94 c	15.44ab	2.7GY	4.0	2.3
	21	41.57 ab	-6.36 c	14.38ab	2.5GY	4.1	2.1
30	7	44.01 b	-9.57 c	18.27 a	4.GY	4.3	2.8
	14	40.58 ab	-5.28 bc	16.34ab	0.5GY	4.0	2.2
	21	41.10 ab	-6.77 c	15.97ab	1.1GY	4.0	2.2
40	7	40.48 ab	-7.52 c	16.24ab	3.0GY	3.9	2.4
	14	41.02 ab	-7.29 c	16.91ab	2.4GY	4.0	2.5
	21	40.74 ab	-6.94 c	16.20ab	2.3GY	4.0	2.4
의미							
처리농도 (A)		*	**	*		NS	NS
자외선 조사시간 (B)		*	NS	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	NS		NS	NS

^z5% 수준 내에서 던컨의 다중검정에 의한 반복 평균값의 처리 간 유의성이 인정됨.

*, ** t-검정에 의하여 5%와 1% 수준에서 각각 유의적인 차이가 인정됨.

처리구에서 변색방지에 효율적인 것으로 나타났으므로 압화용 잎 소재의 건조시는 이를 고려하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

한편, 이성자 등은 담쟁이덩굴, 장미 및 루모라 고사리의 잎을 압화전 CuSO_4 에 20분 열탕 처리한 잎은 건조 직후뿐만 아니라, 장기간 동안의 광처리에 잎의 탈색이 거의 일어나지 않았다²⁸⁾고 한바와 같이 본 연구도 유사한 결과가 나타났다. 따라서 압화용 녹색잎 소재의 변색방지에 CuSO_4 처리는 매우 유용한 방법인 것으로 생각된다.

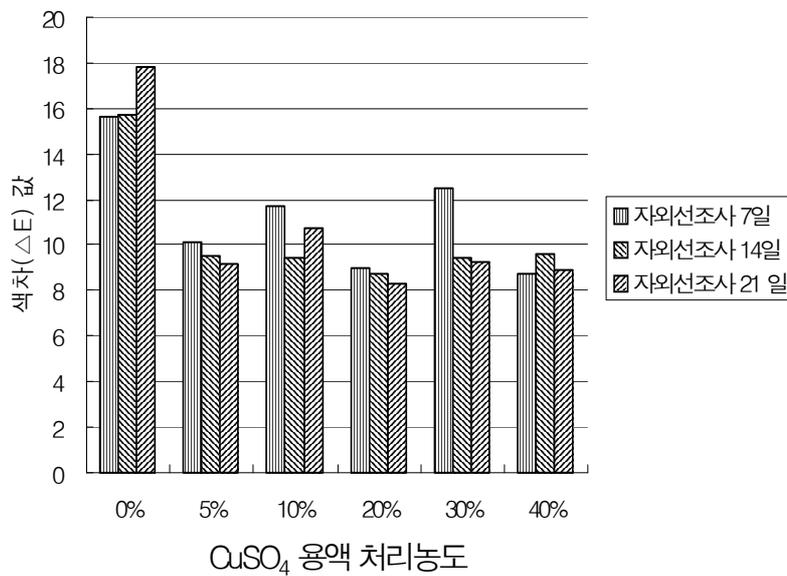


그림 17. 장미 잎을 CuSO_4 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 장미 잎의 색차값에 미치는 영향

28) 이성자 · 변미순 · 김규원. “엽록소의 분자수식 및 대사활성억제에 의한 압화잎의 장기 보존.” 『원예과학기술지』 17:200, 1999.

제 5 장 결 론

압화에서 대표적으로 이용되는 적색, 황색 및 녹색 계열 소재의 변색 방지를 최소화할 수 있는 방법을 규명하고자 본 연구를 실시하였다. 공시재료는 적색장미 ‘카디날’, 황색장미 ‘골드메달’ 및 적색장미 ‘카디날’의 녹색 잎을 이용하였으며, Al, AlK, Mg 및 CuSO₄를 증류수에 5, 10, 20, 30 및 40%로 희석한 용액에 각각의 공시재료를 30초간 열탕처리 하여 건조한 후 자외선 조사일수에 따른 변색정도를 조사하였다.

적색 장미 ‘카디날’에 대한 Al, AlK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al 용액처리는 변색방지에 효과가 있었으며, 특히 5~20% 희석액에서 효과적이었다. 또 AlK 희석액은 5% 및 30%, Mg 희석액은 20~30%, CuSO₄는 5% 희석액에 처리시 변색방지에 효과적이었다.

황색 장미 ‘골드메달’에 대한 Al, AlK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al은 30% 희석액 처리가 변색방지에 효과적이었다. AlK는 10% 희석액 처리시 변색 방지에 효과를 나타냈으나 무처리구에 비해 현저한 차이는 나타내지 않았다. Mg는 30%, CuSO₄는 40% 희석액 처리가 변색방지에 효과적이었다.

적색 장미 ‘카디날’의 녹색 잎에 대한 Al, AlK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al은 5% 및 30% 희석액 처리가 효과적이었다. AlK는 10~20%, Mg는 5%, CuSO₄는 20~40% 희석액에 처리시 변색방지에 효과적이었다.

이상의 결과를 종합해 보면 압화용의 적색 및 황색 장미와, 녹색 계열의 장미 잎에 Al, AlK, Mg 및 CuSO₄ 희석액의 열탕에 30초간 침지처리는 변색 방지에 효과가 있었으나 소재에 따라서 변색방지에 대한 적정 농도에 차이를 나타내었다. 따라서 압화용 소재의 변색 방지를 위해 Al, AlK, Mg 및 CuSO₄를 희석용액에 열탕 처리시는 소재에 따른 적정 농도를 규명한 후 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] Hillier M. Hinton C.. The book of dried flowers, London: Simon ad Schuster, 1986.
- [2] Alvin H.. Arranging cut flowers. New York: Ortho Books, 1985.
- [3] Hayashi, K. Plant pigment, Tokyo: Yokendo, Ltd., 1980.
- Raymond, B. The flavonoids, New York: Chapman and Hall, 1988.
- [4] Starr M.S. Francis F.J.. "Effect of metallic ions color and pigment content of cranberry juice cocktail." J. Food Sci. 38, 2007.
- [5] 木村光雄. 『自然の色と染め』, 東京: 木魂社, 1999.
- [6] 박윤점 · 김현주 · 최경혜 · 임명희 · 조자용 · 허복구. "압화용 오이 과실 표피의 건조시 테이프 부착과 황산구리, 아스코르빈산 및 열수 처리가 변색에 미치는 영향." 『한국화예디자인학 연구』 16, 2007.
- [7] 허복구 · 박윤점 · 이상필 · 최정락. "매리골드 식물체 추출액 및 분말 색소가 견과 면직물의 염색성과 향균성에 미치는 영향." 『한국지역사회생활과학회지』 17, 2006.
- [8] 김은경 · 장정은 · 이규민. "Spray 장미의 압화 제작에 있어서 온도와 시간의 효과." 『한국식물 · 인간 · 환경학회지』 9, 2006.
- [9] 김형득 · 강유진 · 이혜진 · 안정숙 · 김숙경 · 홍소영 · 송정섭 · 김광진 · 유은하 · 조정근. "초등학교 방과 후 프로그램으로 도입한 원예치료가 아동들의 정서 및 행동발달에 미치는 효과." 『한국식물, 인간, 환경학회지』 8, 2005.
- [10] 박윤점 · 정소영 · 김현주 · 허복구. "건조제 종류, 실리카겔 입도 및 온도가 압화용 장미의 건조와 색깔에 미치는 영향." 『생명자원과학연구』 26, 2004.
- [11] 문선자 · 류병열 · 이철희, "장미 '비탈' 품종의 압화시 금속이온, tannine, 철화보존용액이 화판 변색방지에 미치는 영향." 『한국 화예디자인 학회논문집』 10, 2004.
- [12] 박윤점 · 유성오 · 강영규 · 장흥기 · 허복구 · 김현주. "압화용 매발톱꽃 잎의 보관방법 및 CuSO_4 처리에 따른 색상 변화." 『한국화훼연구회지』 11,

2003.

- [13] 박윤점 · 유성오 · 송채은 · 허복구 · 김현주. “Citric acid 처리에 의한 변색된 압화의 화색 환원.” 『한국화훼연구회지』 11, 2003.
- [14] 박윤점 · 조자용 · 장홍기 · 허복구. “Tartaric acid 처리농도, 온도, 침지시간 및 pH가 변색된 압화용 소재의 화색 환원에 미치는 영향.” 『원예과학기술지』 21, 2003.
- [15] 손기철 · 윤재길. 『꽃색의 신비』 건국대학교출판부, 2000.
- [16] 변미순 · 김은아 · 김규원, “유기산 처리에 의한 변색 압화의 화색 환원.” 『한국원예학회지』 40, 1999.
- [17] 양정인 · 박윤점 · 채상엽 · 허복구. 『압화예술원론』, 서울: 도서출판서원, 1997.
- [18] 한국화훼연구회. 『화훼원예학총론』, 서울: 문운당, 1999.
- [19] 이성자 · 변미순 · 김규원. “엽록소의 분자수식 및 대사활성억제에 의한 압화 잎의 장기보존.” 『원예과학기술지』 17, 1999.

