

2008년 2월

석사학위논문

Al, AIK, Mg 및 *CuSO₄*가 압화용 카네이션과
용담의 변색 방지에 미치는 영향

- Effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ on the
Discoloration of *Dianthus caryophyllus* and
Gentiana scabra var. *buergeri* for Pressed
Flower -

조선대학교 디자인대학원

디자인학과 화예디자인전공

김 유 진

Al, AlK, Mg 및 *CuSO₄*가 압화용 카네이션과
용담의 변색 방지에 미치는 영향

2008年 2月 日

조선대학교 디자인대학원
디자인학과 화예디자인전공

김 유 진

Al, AlK, Mg 및 *CuSO₄*가 압화용 카네이션과
용담의 변색 방지에 미치는 영향

지도교수 허 북 구

이 논문을 디자인학 석사학위신청
논문으로 제출함.

2007年 10月

조선대학교 디자인대학원
디자인학과 화예디자인전공

김 유 진

김유진의 석사학위논문을 인준함

심사위원장 교 수 노 은 희 印

심 사 위 원 교 수 이 진 렬 印

심 사 위 원 교 수 허 북 구 印

2007年 11月

조선대학교 디자인대학원

목 차

목 차	I
표 목 차	III
그림 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 연구흐름도	4
제 2 장 이론적 배경	5
2.1 Al, AIK, Mg 및 CuSO ₄	5
2.2 황색 카네이션	6
2.3 용담 꽃	8
2.4 카네이션 잎과 용담 잎	9
제 3 장 재료 및 방법	11
3.1 공시재료 및 건조방법	11
3.1.1 공시재료	11
3.1.2 건조방법	11
3.2 자외선 처리	12
3.2.3 색도조사	12
제 4 장 실험연구 고찰	14
4.1 황색 카네이션 꽃의 변색방지	14
4.1.1 Al 처리 효과	14
4.1.2 AIK 처리 효과	18
4.1.3 Mg 처리 효과	21

4.1.4 CuSO ₄ 처리 효과	24
4.2 카네이션 잎의 변색 방지	27
4.2.1 Al 처리 효과	27
4.2.2 AIK 처리 효과	30
4.2.3 Mg 처리 효과	33
4.2.4 CuSO ₄ 처리 효과	36
4.3 용담 꽃의 변색 방지	39
4.3.1 Al 처리 효과	39
4.3.2 AIK 처리 효과	42
4.3.3 Mg 처리 효과	45
4.3.4 CuSO ₄ 처리 효과	48
4.4 용담 잎의 변색 방지	51
4.4.1 Al 처리 효과	51
4.4.2 AIK 처리 효과	54
4.4.3 Mg 처리 효과	57
4.4.4 CuSO ₄ 처리 효과	60
제 5 장 결 론	63
참고문헌	65

표 목 차

<표 1> 이 연구에 사용한 카네이션과 용담의 부위별 색도	11
<표 2> 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 Al 용액에 30초간 열탕 처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	16
<표 3> 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 AIK용액에 30초간 열탕 처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	19
<표 4> 황색 카네이션 꽃잎의 건조전 Mg 용액에 30초간 열탕 처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	22
<표 5> 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	25
<표 6> 카네이션 잎의 건조 전 Al 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색 변화에 미치는 영향	28
<표 7> 카네이션 잎의 건조 전 AIK용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	31
<표 8> 카네이션 잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	34
<표 9> 카네이션 잎의 건조 전 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	37
<표 10> 용담 꽃잎의 건조 전 Al용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	40
<표 11> 용담 꽃잎의 건조 전 AIK 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	43
<표 12> 용담 꽃잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	46
<표 13> 용담 꽃잎의 건조 전 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	49
<표 14> 용담 잎의 건조 전 Al 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	52

<표 15> 용담 잎의 건조 전 AIK 용액에 30초간 열탕처리가 압 화의 화색변화에 미치는 영향	55
<표 16> 용담 잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압 화의 화색변화에 미치는 영향	58
<표 17> 용담 잎을 건조 전에 CuSO_4 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향	61

그림 목 차

<그림 1> 연구의 흐름도	4
<그림 2> 카로티노이드 계열의 꽃	7
<그림 3> 안토시아닌 색소를 가진 꽃	9
<그림 4> 황색 카네이션 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎 의 색차값에 미치는 영향.	17
<그림 5> 황색카네이션 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎 의 색차값에 미치는 영향.	20
<그림 6> 황색카네이션 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎 의 색차값에 미치는 영향.	23
<그림 7> 황색카네이션 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎 의 색차값에 미치는 영향.	26
<그림 8> 카네이션 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차 값에 미치는 영향.	29
<그림 9> 카네이션 잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차 값에 미치는 영향.	32
<그림 10> 카네이션 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색 차값에 미치는 영향.	35
<그림 11> 카네이션 잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리 시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	38

<그림 12> 용담 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	41
<그림 13> 용담 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	44
<그림 14> 용담 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	47
<그림 15> 용담 꽃잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	50
<그림 16> 용담 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	53
<그림 17> 용담잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	56
<그림 18> 용담 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.	59
<그림 19> 용담 잎을 CuSO ₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 카네이션 잎의 색차값에 미치는 영향.	62

ABSTRACT

Effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ on the Discoloration of Dianthus caryophyllus and Gentiana scabra var. buergeri for Pressed Flower

Kim, Yu-Jin

Advisor : Prof. Heo, Buk-Gu,

Major in Flower Design, Department of Design

Graduate School of Design, Chosun University

In order to study the effects of discoloration prevention of the flowers and leaves of yellow dianthus caryophyllus and gentiana scabra var. buergeri for pressed flowers, the flowers and leaves of yellow dianthus caryophyllus and gentiana scabra var. buergeri for pressed flower were hydrothermally digested in the diluted solution of respectively 5%, 10%, 20%, 30% and 40% of Al, AIK, Mg and CuSO₄ solution for thirty seconds, and then dried, and the degrees of discoloration were examined, according to the number of days of ultraviolet ray irradiation.

The research result of the effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ diluted solution on the discoloration prevention of yellow dianthus caryophyllus petals showed that Al diluted solution was effective for preventing discoloration at the concentration of 30%. The AIK diluted solution of 30% had a little discoloration-preventing effect, compared to the one not processed. The Mg diluted solution of 10-30% had the petals have a small change of L* value, compared to fresh petals, and, in terms of a* value and b* value, 30% or Mg diluted solution was effective for discoloration prevention, showing a small difference from those of fresh flowers. CuSO₄ diluted solutions were all effective for discoloration prevention, regardless of their concentration percentages, and the solution of 20% was the most effective in particular.

When the effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ diluted solutions on the prevention of discoloration of dianthus caryophyllus leaves were examined, Al diluted solution was proven to promote discoloration more than the one not processed. AIK diluted solution showed no significant effects on discoloration prevention, except for 5% of AIK diluted solution. Mg diluted solution showed a higher value of L* when it was processed as 20%, but there was not a big difference from fresh leaves in term of colors. CuSO₄ diluted solution was effective for discoloration prevention when it was processed as 40%.

The research result of the effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ diluted solutions on the prevention of discoloration of gentiana scabra var. buergeri flowers showed that Al solution had no particular effects on discoloration prevention. 20% and 40% of AIK solutions, 5% and 10% solution of Mg solutions displayed just little difference of L*, a* and b* values, and therefore a clear effect on discoloration prevention. CuSO₄ solutions had some differences of L*, a* and b* values, according to their concentration degrees, but discoloration prevention effect was not outstanding, on the whole.

When the effects of Al, AIK, Mg and CuSO₄ diluted solutions on the prevention of discoloration of gentiana scabra var. buergeri leaves were examined, Al solution had some differences of L*, a* and b* values, according to concentration degrees, but there was no general effect on discoloration prevention. AIK solutions of 10% and 20% were effective for discoloration prevention, but Mg solution had no big effect on discoloration prevention. CuSO₄ solution of 10% was proven to have a little effect on discoloration prevention. Synthesizing all the results above, when the flowers and leaves of yellow Dianthus caryophyllus and Gentiana scabra var. buergeri for Pressed Flower were hydrothermally digested in the diluted solution of Al, AIK, Mg and CuSO₄ solutions for thirty seconds, the effects of discoloration prevention was very different according to the kinds of chemicals and their concentration percentages processed. Therefore, in order to prevent the discoloration of other kinds of materials for pressed flower, Al, AIK, Mg and CuSO₄ solutions need to be used after the proper concentration of each material is examined.

제 1 장 서 론

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

1.1 연구배경 및 목적

압화는 식물체의 꽃이나 잎, 줄기 등을 물리적 방법이나 약품처리를 하는 등 평면적으로 건조시킨 후 회화적인 느낌을 강조하여 구성한 조형예술의 일종이며, 조화(造花)에 비해 자연소재이면서도 반영구적으로 이용할 수 있다.

1)

최근에는 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.^{2),3)}

세계적으로는 일본의 경우 약 200여개가 넘는 압화 전문 단체가 있어 자생식물의 소비를 촉진시키고 있으며, 미국, 프랑스, 네덜란드, 독일, 영국, 호주 등 많은 나라에서도 자생식물을 이용한 많은 압화상품이 개발되어 있어 관광수입을 올리고 있다.⁴⁾

압화에 대한 관심이 이처럼 높아지고, 시장규모가 커지고 있음에 따라 압화 소재의 건조방법,⁵⁾ 소재의 보존기술,⁶⁾ 변색방지와 화색의 복원,⁷⁾ 녹색 잎

1) 양정인 등. 『압화예술원론』, 서울: 도서출판서원, 1997, p.41.

2) 김혜상·유용권, “압화를 이용한 원예치료가 정신분열증 환자의 무력감 감소와 인간관계에 미치는 영향.” 『한국식물·인간·환경학회지』, 8:32-37, 2005.

3) 이영애 등. “의미요법을 도입한 압화 원예치료가 중년여성의 삶의 목적과 자아정체감 증진에 미치는 영향.” 『한국원예과학기술지』, 25:277-290, 2007.

4) 박윤점·허복구·강영규. “건조화 및 압화의 가공산업 현황과 전망.” 『원예과학기술지』, 19:262-269, 2001.

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

6) Brinton D.. *The complete guide to flower arranging*, London: Merehurst, 1990, pp.206-215.

의 보존,⁸⁾ 표백 및 망사 잎의 가공⁹⁾ 등 관련연구가 많이 이루어지고 있지만 압화의 핵심기술인 소재의 변색방지에 대한 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 그로인해 압화 상품의 개발과 유통, 보급, 전시 및 보관 시의 퇴색과 변색은 발전의 장애 요인으로 작용하고 있으며, 압화의 변색 방지를 위해 밀봉, 암 상태에서 저장 등 원시적인 방법에 의존하고 있기 때문에 작품 제작과정이 복잡하고 전시기간이나 장소가 제한적으로 되고 있다.¹⁰⁾

본 연구는 이러한 배경에서 압화용 소재의 변색을 최소화하기 위한 방법을 개발하기 위하여 화색의 색소에 영향을 미치는 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액에 황색 카네이션 꽃과 잎 그리고 용담의 꽃과 잎을 열탕 처리한 후 건조하여 자외선의 조사일수에 따른 변색 정도를 조사하였다.

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

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

9) 박윤점 등. “차아염소산나트륨, 표백제 및 수산화나트륨 처리에 의한 압화용 잎 소재의 표백 및 망사잎 가공.” 『생명자원과학연구』, 26:40-46, 2004.

10) 백진주·박윤점·허복구. “우리나라에 있어서 압화의 현황과 발전방향.” 『한국꽃예술디자인학회지』, 2:163-173, 2000.

1.2 연구방법 및 범위

Al, AIK, Mg 및 CuSO₄가 압화용 카네이션과 용담의 변색 방지에 미치는 영향에 관한 연구방법으로는 첫째, Al, AIK, Mg 및 CuSO₄에 대한 이론들을 고찰하였다. 둘째, 소재로 사용한 카네이션과 용담의 식물학적 특성 및 색소에 대한 이론들을 고찰하였다. 셋째, 이론고찰에서 변색과 관련이 있는 것으로 나타난 Al[Al₂(SO₄)₃], AIK[AIK(SO₄)], Mg[MgSO₄] 및 CuSO₄를 증류수에 희석하여 카네이션과 용담 꽃잎과 잎에 직접 처리를 하였다. 넷째, 짧은 기간 내에 변색정도를 쉽게 관명할 수 있도록 압화 및 약품 처리를 한 압화용 소재에 자외선 램프를 조사하였다. 다섯째, Al[Al₂(SO₄)₃], AIK[AIK(SO₄)], Mg[MgSO₄] 및 CuSO₄의 농도 및 처리 유무에 따른 변색 정도를 비교 분석하였다.

연구범위는 압화용 소재의 경우 화원에서 판매가 많이 되는 황색 카네이션 및 용담꽃과 잎을 이용하였다. 압화용 소재의 변색방지를 위한 방법으로는 여러 가지 방법 중 황색, 청색 및 녹색 색소의 이론적 고찰에서 색소의 구성분 및 변색과도 관련이 있는 것으로 나타난 Al[Al₂(SO₄)₃], AIK[AIK(SO₄)], Mg[MgSO₄] 및 CuSO₄를 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 황색, 청색 및 녹색 계열의 압화용 소재의 변색을 최소화 할 수 있는 Al[Al₂(SO₄)₃], AIK[AIK(SO₄)], Mg[MgSO₄] 및 CuSO₄의 효과와 적정 처리 농도를 구명하여 변색방지법을 제시하고자 하였다.

1.3 연구흐름도

Al, AlK, Mg 및 CuSO₄가 압화용 카네이션과 용담의 변색 방지에 미치는 영향에 관한 연구의 진행은 그림 1과 같이 카네이션, 용담 꽃 및 잎 색소에 대한 이론고찰을 통해 색소의 변색과 관련된 물질을 알아보고, 이들 물질을 황색카네이션 꽃, 용담 꽃 및 카네이션과 용담 잎 소재에 적용한 다음 변색 정도를 조사하여 가장 효율적인 변색방지 약품과 처리 농도를 구명하고, 이를 압화용 소재의 변색방지 방법으로 제시하고자 하였다.

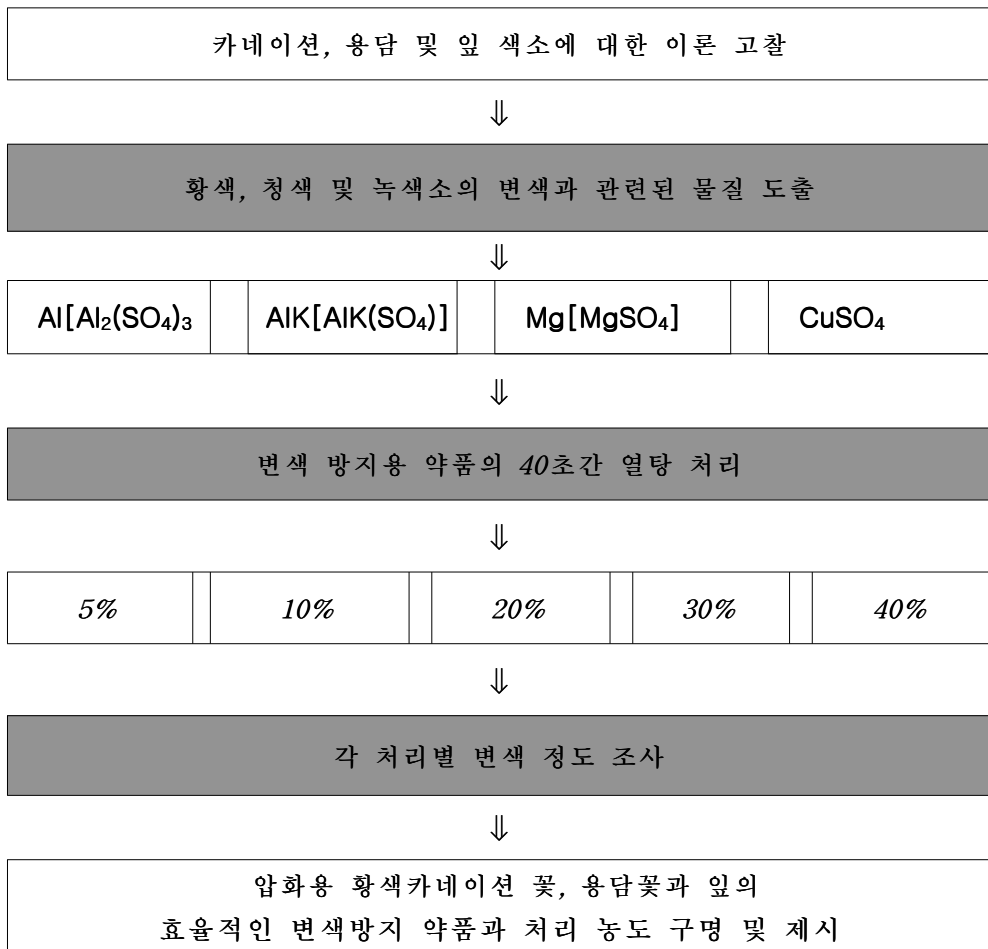


그림 1. 연구의 흐름도

제 2 장 이론적 배경

- 2.1 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄
- 2.2 황색 카네이션
- 2.3 용담 꽃
- 2.4 카네이션 잎과 용담 잎

2.1 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄

본 연구에 사용한 금속이온인 Al은 Al₂(SO₄)₃로 식물색소와 결합하여 안정성에 기인한다.¹¹⁾ 또 꽃의 건조시 Al을 꽃과 함께 밀폐하여 건조하면 화색유지에 크게 도움이 된다.¹²⁾ AIK는 AIK(SO₄)로 물에 용해하면 Al³⁺, K⁺, SO₄²⁻로 각각 존재하는데,¹³⁾ 희석액 중의 Al³⁺이온이 식물색소와 배위결합에 의해 색소가 안정화시키는 역할을 한다. Mg는 MgSO₄로 식물체 내에 포함되어 있기도 하며, 외부에서 공급시는 안토시아닌 색소를 안정화시키는데 도움이 되기도 한다. 그 때문에 문선자 등은 압화용의 적색계 장미 ‘비탈’의 화색유지를 위해 압화 전 처리로서 화경의 물올림 사용액에 MgSO₄와 AIK(SO₄)을 각각 희석하여 사용한 후 건조된 압화의 색도를 조사한 처리농도에 관계없이 모든 처리구의 화판에서 블루잉이 심하게 발생되어 압화시 화판색의 변색방지를 위한 방법으로는 유효하지 않았다¹⁴⁾고 하였다. 그런데 문선자 등이 행한 방법은 MgSO₄와 AIK(SO₄)와 같은 금속이온을 물올림 하였기 때문에 꽃내의 pH 등에 많은 영향을 미쳤고, 이것이 블루잉의 발생원인이 된 것으로 생각된다. 따라서 압화용 소재의 건조 전 침지처리 방법 등에 의한 변색방지에 대

11) 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.

12) 양정인 등. 『압화예술원론』, 서울: 도서출판서원, 1997, p.69.

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

14) 문선자·류병열·이철희. "장미 ‘비탈’ 품종의 압화시 금속이온, tannine, 질화보존용액이 화판 변색방지에 미치는 영향." 『한국화에디자인학회논문집』 10:105-134, 2004.

한 연구가 이루어져야 할 필요가 있는 실정이다.

한편, CuSO₄는 녹색 잎의 건조 시 변색방지에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 박운점 등은 압화용 오이 과실표피의 건조 시 CuSO₄를 처리한 결과 변색방지에 효과가 있었다고 하였다.¹⁵⁾ 그러나 현재까지 압화용 소재의 변색 방지를 위해 CuSO₄를 꽃에 처리한 사례는 없는 실정이다.

2.2 황색 카네이션

카네이션은 석죽과(Caryophyllaceae) 다이안서스 속 식물로 속명의 dianthus는 그리스어의 dios(신)와 anthos(꽃)의 합성어이다. 원산지는 아시아와 아메리카 북부, 유럽에 분포하며, 어버이날의 꽃의 유명하다.¹⁶⁾ 카네이션의 꽃은 적색, 황색, 백색, 반엽종 등 다양한데, 본 연구에 사용한 황색 카네이션 꽃의 주요 색소는 카로티노이드(carotenoid)이다. 이 카로티노이드는 한 종류만이 있는 경우가 대단히 드물고 대부분은 몇 종류의 카로티노이드가 공존하는 것이 보통이다. 꽃 중에서 수선, 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 플라보닌이나 프라보놀이 공존하는 경우도 있다. 이런 경우에는 플라보닌이나 플라보놀 때문이 아니라 카로티노이드에서 노란색이 나온다.¹⁷⁾

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

16) 윤평섭. 『한국원예식물도감』, 서울: 지식산업사, 1989, p.240-242.

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





	
황색카네이션	수선화
	
튤립	민들레

그림 2. 카로티노이드 계열의 꽃

카로티노이드는 플라보노이드계 색소인 안토시아닌과 공존하는 경우도 있는데, 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, 튤립, 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.¹⁸⁾

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

2.3 용담 꽃

용담은 용담과(Gentianaceae) 겐티나아나 속의 식물로 속명 gentianna는 Illyrian의 왕 Gentius의 이름에서 유래된 것이다. 원산지는 아프리카를 제외한 세계의 온대의 산지에 약 200-350종이 자생하는데, 꽃색은 주로 청색을 띤다.¹⁹⁾

우리나라에서 유통되고 있는 압화용 소재 중 청색은 흔하지 않아 용담 꽃은 청색 소재로서 비중있게 다루지고 있으나 변색이 문제시된다.²⁰⁾ 그러므로 변색방지는 압화용 소재로서 용담 꽃의 부가가치를 높이는데 크게 도움이 될 것이다.

용담 꽃처럼 청색꽃은 주로 안토시아닌 색소에 의한 것인데, 수레국화, 자주달개비, 셀비어, 수국 등 청색 꽃에는 금속착체가 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히 청색 셀비어의 경우 그 색소가 자주 달개비의 코멜리린(commelinin)과 비슷해 안토시아닌과 플라본(flavone) 및 마그네슘으로 청색 색소가 형성되어 있다. 수레국화의 청색 색소 프로토시아닌(Protocyanin)을 분석한 결과 이 색소에도 자주달개비의 청색 색소와 마찬가지로 적색 안토시아닌과 담황색 플라본에 철과 마그네슘이 들어 있어 청색 색소 프로토시아닌이 생성된다는 것이 밝혀졌다.²¹⁾ 또 안토시아닌 색소는 Mg²⁺, Al²⁺ 등과 같은 금속이온과 결합하여 색소가 안정되며, Al₂(SO₄)₃는 색소를 안정시키는 보호 기능을 갖고 있다.²²⁾ 따라서 이들 꽃이나 잎에 Cu를 처리할 경우 Cu가 색소 중의 Mg과 치환함으로써 화색을 보다 선명히 하고, 광에 의한 퇴색이 최소화될 것으로 추정된다. 또 안토시아닌 색소를 안정시키는 보호 기능을 갖는 Al₂(SO₄)₃을 처리하면 변색방지에 효과가 있을 것으로 추정되지만 이에 대한 연구가 없는 실정이다.

19) 윤평섭, 앞의 책, pp.420-422.

20) 박윤점·김현주·허복구. “국내에서 유통되고 있는 압화용 주요 식물소재의 종류와 특성.” 『한국화예디자인학 연구』, 15:51-74, 2006.

21) Yoshida K.. “Study on molecular association of anthocyanins in flower-color development.” *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 70:9-14, 1996.

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.



그림 3. 안토시아닌 색소를 가진 꽃

2.4 카네이션 잎과 용담 잎

카네이션 잎과 용담잎은 녹색으로 녹색의 줄기나 잎에는 대부분 클로로필 (chlorophyll) 색소가 함유되어 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 C₅₅H₇₂O₅N₄Mg으로 표시되는 클로로필 a와 C₅₅H₇₀O₆N₄Mg으로 표시되는 클로로필 b가 있다. a는 청록색이고, b는 황녹색을 나타낸다. 대부분의 녹색식물(C₃식물)에서 a와 b의 비율은 3 : 1로 a가 더 많이 포함되어 있다. 화학식에서도 알 수 있듯이 클로로필에는 마그네슘(Mg)이 들어 있는데, 마그네슘이 없으면 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(NO₃)₂] 용액을 첨가하면 동원소가 들어가서 녹색으로 다시 돌아간다. 동원자가 들어간 클로로필은 마그네슘이 들어간 본래의 클로로필보다도 색이 안정되어 잘 파괴되지 않는다.²³⁾

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, 색이 안정되어 잘 파괴되지 않

23) 손기철 · 윤재길, 앞의 책, pp.98-106.

므로 변색을 최소화 할 수 있을 것으로 추정된다. 실제로 이성자 등은 압화 잎 건조시의 변색과 작품 제작 후 탈색방지를 목적으로 담쟁이덩굴, 장미 및 루모라 고사리의 잎을 CuSO₄ 희석액에 열탕처리 하여 건조한 결과 압화과정이나 작품 제작 후에도 압화 잎의 변색 및 탈색을 방지할 수 있었다고 하였다.²⁴⁾

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

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 꽃과 잎은 황색 카네이션(*Dianthus caryophyllus*)과 용담(*Gentiana scabra*)을 이용하였는데, 색도는 표 1과 같았다.

표 1. 이 연구에 사용한 카네이션과 용담의 부위별 색도

종류	부위	헨트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
카네이션	꽃	79.47 b ^z	-7.20 d	25.08 c	0.3GY	7.8 a	3.4 b
	잎	43.17 de ^z	-9.36 e	8.24 c	9.5GY	4.2 c	1.9 ab
용담	꽃	44.57 c ^z	28.12 a	-41.62 f	1.0P	4.4	11.1 a
	잎	43.33 b ^z	-15.79 d	24.26 a	5.8GY	4.3 a	4.1 a

3.1.2 건조방법

시료의 건조는 티슈로 수분을 흡수시킨 다음 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, 황색카네이션, 카네이션 잎, 용담 꽃, 용담 잎을 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

건조전 변색 방지를 위하여 사용한 시약용 1급인 Al[Al₂(SO₄)₃], AIK[AIK(SO₄)], Mg[MgSO₄] 및 CuSO₄를 증류수에 5, 10, 20 및 30%로 희석하였으며, CuSO₄ 처리시는 40분 처리구를 추가하였다. 희석액은 85~90℃를 유지한 다음 30초 동안 열탕처리를 하였다.

3.2.2 자외선 처리

자외선조사처리는 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, AIK, Mg 및 CuSO₄용액을 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_n은 3자극치 X, Y, Z를 가진 물체색과 동

일 조명하의 완전확산 압화 소재의 3자극치로서 Yn=100에 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 나타낸 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 황색 카네이션 꽃의 변색방지

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 카네이션 잎의 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 용담 꽃의 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

4.1 황색 카네이션 꽃의 변색방지

4.1.1 Al 처리 효과

압화용 황색 카네이션의 효율적인 변색방지 방법을 규명하기 위해 꽃잎의 건조 전에 Al 용액에 30초간 열탕침지 처리를 하여 건조 후 자외선 조사에 따른 변색 정도를 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 신선한 꽃의 경우 79.47이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 73.94를 나타내었으나 Al 처리구는 L*값이 81.90~85.17로 높아졌다(표 2). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -7.20로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 3.72로 적색방향으로 이동하였지만 Al 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 -0.93에서 -3.40으로 녹색 방향에 위치해 변화가 다소 적었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 44.08로 황색방향으로 크게 이동하였다. Al 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5% 처리구의 경우 19.40으로 신선한 꽃보다도 낮았으나 10, 20 및 30 처리구는 27.47(30% 처리구)~34.58(10% 처리구)를 나타내어 신선한 꽃보다는 큰 값을 나타냈지만 무처리구의 44.08보다는 적게 나타나 무처리구에 비해 변화가 적은 경향을 나타내었다.

색상은 신선한 꽃은 GY 계열이었으나 건조된 꽃은 Al용액의 처리 유무에 관계없이 모두 Y계열을 나타내었다. 색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 4에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 Al 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째는 22.60을 나타냈으나 Al 처리구는 11.02(10% 처리구) 이하를 나타냈는데, 특히 30% 처리구에서는 5.10를 나타내어 신선한 꽃과의 색차가 적은 것으로 나타났다.

한편, Al 희석액의 열탕처리에 의해 색차값에 변화가 적어도, 최근 압화과원에치료의 한 프로그램으로 활용되는 경우가 많다²⁵⁾는 점을 감안할 때 화학약품을 사용하거나 열탕처리시는 각별한 주의를 해야 할 것으로 생각된다.

25) 최중옥·김주창. “주의력 결핍 아동의 행동변화를 위한 원예, 압화 프로그램 구성과 실험설계연구.” 『특수아동교육연구』, 4:179-200, 2002.

표 2. 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 Al 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	79.47 b ^z	-7.20 d	25.08 c	0.3GY	7.8 a	3.4 b
0	0	79.80 b	-1.40 b	21.94 d	4.0Y	7.9 a	3.1 b
	7	84.33 ab	-1.78 b	35.71 b	3.8Y	8.3 a	5.1 a
	14	83.18 ab	-0.55 b	38.50 b	3.0Y	8.2 a	4.1 b
	21	73.94 c	3.72 a	44.08 a	1.3Y	7.3 a	6.6 a
5	7	85.71 a	-3.13 c	29.62 bc	5.0Y	8.5 a	4.2 b
	14	86.28 a	-0.54 ab	10.88 e	3.3Y	8.5 a	1.6 c
	21	85.17 a	-0.93 ab	19.40 de	3.4Y	8.4 a	2.8 bc
10	7	85.71 a	-3.13 c	29.62 bc	5.0Y	8.5 a	4.2 b
	14	82.89 b	-1.77 b	28.64 bc	4.0Y	8.2 a	4.1 b
	21	81.92 b	-2.18 bc	34.58 b	4.1Y	8.1 a	5.0 a
20	7	85.41 a	-4.78 c	33.26 b	6.0Y	8.4 a	4.7 b
	14	84.37 ab	-2.33 bc	31.41 bc	4.2Y	8.3 a	4.5 b
	21	81.28 b	-2.96 bc	29.31 bc	5.0Y	8.0 a	4.2 b
30	7	85.44 a	-4.68 c	32.86 b	5.9Y	8.4 a	4.6 b
	14	83.26 ab	-2.48 bc	30.70 bc	4.5Y	8.2 a	4.4 b
	21	81.90 b	-3.40 c	27.47 c	5.4Y	8.1 a	3.9 b
Significance							
처리농도 (A)		*	*	**		NS	*
자외선처리기간 (B)		*	NS	*		NS	*
상관 (A×B)		*	NS	*		NS	*

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

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

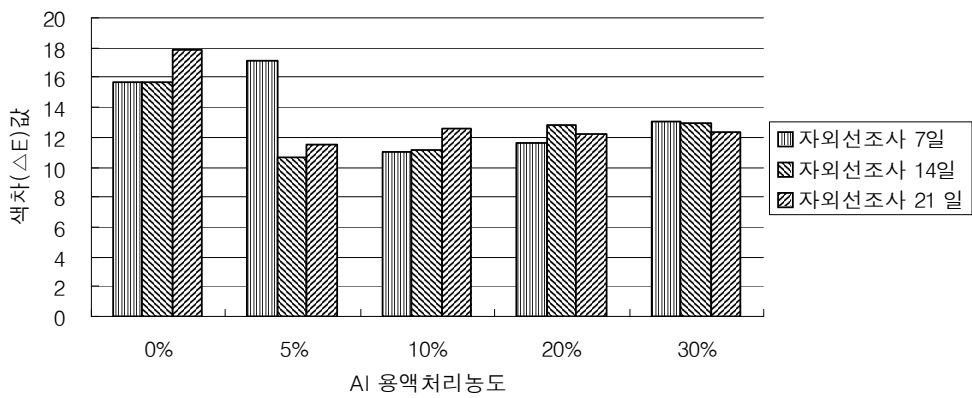


그림 4. 황색 카네이션 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.1.2 AIK 처리 효과

황색 카네이션 꽃을 건조 전에 AIK 용액에 30초간 열탕침지 하여 건조 한 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 AIK 무처리구는 신선한 꽃과 5.53의 L*값 차이를 보였으나 AIK 처리구는 2.98 이하의 차이를 나타내었다(표 3).

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -7.20으로 녹색 방향에 위치해 있었으나 AIK 처리구는 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 적색방향으로 이동은 하였으나 -0.45에서 -3.09로 모두 녹색 방향에 위치하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 44.08로 황색방향으로 크게 이동하였다. AIK 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 20% 처리구의 경우 41.73으로 신선한 꽃과 다소 유사한 수준이었으나 30% 처리구는 32.89로 낮았다.

신선한 꽃의 색상은 GY 계열이었으나 AIK 용액의 0, 5, 20 및 30% 처리구는 모두 Y 계열을 나타냈으며, 10%액을 처리 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 4.1YR을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AIK 30% 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것에서 9.07로 차이가 가장 적은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과들을 고려 해 볼 때 AIK 30% 처리구는 변색 방지에 효과적인 것으로 나타났는데, 그 배경은 식물색소를 이용하여 염색한 천을 AIK를 매염제로 한 용액에 매염처리를 하면 Al^{3+} 이 식물색소와 결합하여 발색을 촉진하듯이 Al^{3+} 이온이 식물의 색소와 결합에 의한 결과²⁶⁾인 것으로 추정된다.

26) 허복구 등. “매리골드 식물체 추출액 및 분말 색소가 견과 먼지물의 염색성과 향균성에 미치는 영향.” 『한국지역사회생활과학회지』 17:39-48, 2006.

표 3. 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 AlK용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	79.47 b ^z	-7.20 e	25.08 de	0.3GY	7.8 a	3.4 b
0	0	79.80 b	-1.40 b	21.94 d	4.0Y	7.9 a	3.1 b
	7	84.33 a	-1.78 b	35.71 b	3.8Y	8.3 a	5.1 ab
	14	83.18 a	-0.55 b	38.50 b	3.0Y	8.2 a	4.1 ab
	21	73.94 c	3.72 a	44.08 a	1.3Y	7.3 a	6.6 a
5	7	83.73 a	-3.23 c	32.77 c	4.9Y	8.3 a	4.7 ab
	14	82.90 a	-2.22 c	32.32 c	4.2Y	8.2 a	4.6 ab
	21	76.49 b	-0.45 b	38.04 b	3.3Y	7.5 a	5.5 ab
10	7	85.14 a	-4.36 d	35.51 b	5.4Y	8.4 a	5.1 ab
	14	83.73 a	-1.29 b	25.75 de	3.6Y	8.3 a	3.7 b
	21	83.14 a	-2.38 c	38.65 b	4.1YR	8.2 a	5.6 ab
20	7	84.81 a	-5.86 d	36.09 b	6.4Y	8.4 a	5.1 ab
	14	82.24 a	-0.65 b	39.09 b	3.2Y	8.1 a	5.7 ab
	21	80.30 ab	-0.06 b	41.73 ab	2.8Y	7.9 a	6.1 a
30	7	85.71 a	-3.13 c	29.62 cd	5.0Y	8.5 a	4.2 ab
	14	81.13 ab	-1.01 b	36.58 b	3.4Y	8.0 a	5.3 ab
	21	81.56 ab	-3.09 c	32.89 c	4.9Y	8.1 a	4.7 ab
의미							
처리농도 (A)		NS	*	**		NS	NS
자외선처리기간 (B)		*	*	*		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.

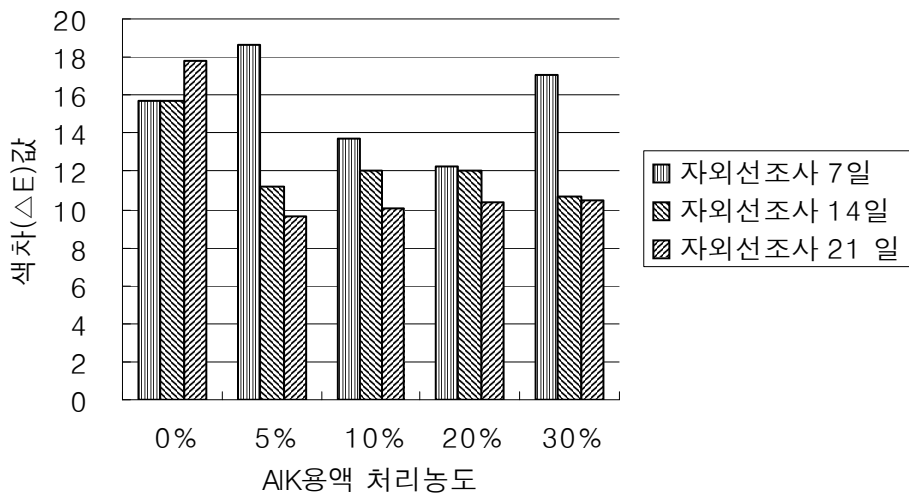


그림 5. 황색카네이션 꽃잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.1.3 Mg 처리 효과

황색 카네이션의 신선한 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕침지 후 건조하여 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 Mg 무처리구는 신선한 꽃과 5.53의 차이를 보였으나 Mg 처리구는 2.35 이하의 차이를 보였다(표 4).

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -7.20로 녹색 방향에 위치해 있었으나 Mg 처리구는 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 적색방향으로 다소 이동했지만 -1.31에서 -2.33으로 모두 녹색 방향에 위치하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 44.08로 황색방향으로 크게 이동하였다. Mg 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5, 10 및 20% 각각 39.38, 38.95 및 39.14로 다소 큰데 비해 30% 처리구는 31.66으로 낮은 경향을 나타내었다. 색상은 신선한 꽃의 경우 GY 계열이었으나 Mg 처리 유무, 처리농도 및 자외선 조사 기간에 관계없이 모두 Y계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 6에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 Mg 30% 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것에서 8.29로 차이가 적게 나타났다. 따라서 Mg 30% 처리구는 황색카네이션의 변색 방지에 효과적인 것으로 나타났다.

표 4. 황색 카네이션 꽃잎의 건조전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	79.47 ab ^z	-7.20 d	25.08 d	0.3GY	7.8 a	3.4 c
0	0	79.80 ab	-1.40 b	21.94 e	4.0Y	7.9 a	3.1 c
	7	84.33 a	-1.78 b	35.71 b	3.8Y	8.3 a	5.1 ab
	14	83.18 a	-0.55 b	38.50 ab	3.0Y	8.2 a	4.1 bc
	21	73.94 c	3.72 a	44.08 a	1.3Y	7.3 a	6.6 a
5	7	84.40 a	-3.25 c	36.88 b	4.8Y	8.3 a	5.2 ab
	14	82.52 a	-1.17 b	38.31 ab	3.5Y	8.2 a	5.5 ab
	21	77.12 b	-1.31 b	39.38 ab	3.8Y	7.6 a	5.7 ab
10	7	84.50 a	-4.30 c	36.82 b	5.4Y	8.4 a	5.2 ab
	14	81.98 ab	-1.48 b	39.41 b	3.7Y	8.1 a	5.7 ab
	21	80.98 ab	-2.03 bc	38.95 ab	4.0Y	8.0 a	5.6 ab
20	7	80.35 ab	-2.41 bc	39.20 ab	4.2Y	7.9 a	5.6 ab
	14	77.90 b	-0.42 b	42.22 a	3.3Y	7.7 a	6.2 a
	21	78.01 ab	-1.42 b	39.14 ab	3.8Y	7.7 a	5.6 ab
30	7	84.06 a	-2.75 bc	31.04 c	4.6Y	8.3 a	4.4 bc
	14	83.26 a	-1.33 b	32.97 c	3.5Y	8.2 a	4.7 bc
	21	80.75 ab	-2.33 bc	31.66 c	4.5Y	8.0 a	4.6 bc
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선처리기간 (B)		*	*	*		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	*	*		NS	NS

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

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

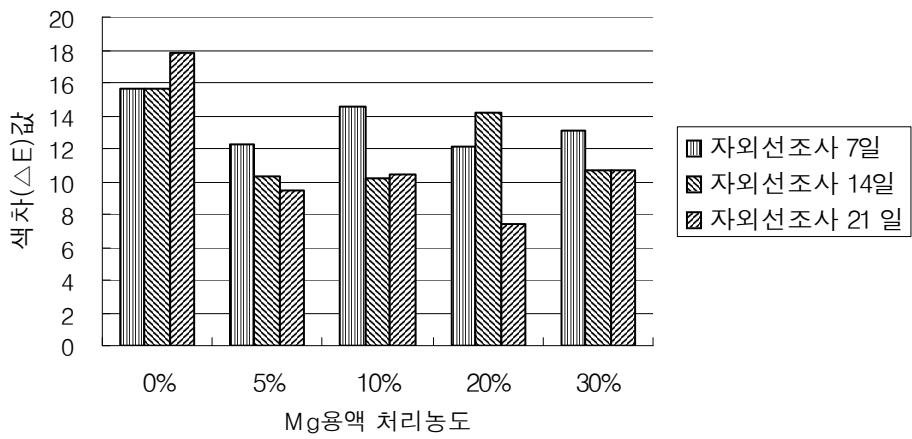


그림 6. 황색카네이션 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.1.4 CuSO₄ 처리 효과

황색 카네이션의 신선한 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕침지 하여 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과를 명도를 나타내는 L*값은 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 CuSO₄ 무처리구는 신선한 꽃과 5.53의 차이를 보였으나 CuSO₄ 처리구는 2.37 이하의 차이를 보였다(표 5). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -7.20으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 CuSO₄ 처리구는 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -2.41에서 -4.79로 모두 녹색 방향에 위치하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 44.08로 황색방향으로 크게 이동하였다. CuSO₄ 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 10% 처리구의 34.81을 제외하면 30.51-32.01로 신선한 꽃의 25.08과의 차이가 크지 않았다. 색상은 신선한 꽃의 경우 GY 계열이었으나 CuSO₄ 처리 유무, 처리농도 및 자외선 조사 시간에 관계없이 모두 Y계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 7에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 CuSO₄ 20% 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것에서 6.53으로 차이가 적게 나타났다.

표 5. 황색 카네이션 꽃잎의 건조 전 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	79.47 ab ^z	-7.20 e	25.08 d	0.3GY	7.8 a	3.4 b
0	0	79.80 ab	-1.40 b	21.94 e	4.0Y	7.9 a	3.1 b
	7	84.33 a	-1.78 b	35.71 b	3.8Y	8.3 a	5.1 ab
	14	83.18 a	-0.55 b	38.50 b	3.0Y	8.2 a	4.1 b
	21	73.94 c	3.72 a	44.08 a	1.3Y	7.3 a	6.6 a
5	7	84.00 a	-3.67 c	31.19 c	5.2Y	8.3 a	4.4 b
	14	82.56 a	-2.41 b	30.63 cd	4.5Y	8.2 a	4.4 b
	21	80.97 ab	-3.20 c	30.56 cd	5.1Y	8.0 a	4.3 b
10	7	82.60 a	-4.72 cd	33.81 c	6.0Y	8.2 a	4.8 b
	14	79.32 ab	-2.41 b	30.62 cd	4.6Y	7.8 a	4.3 b
	21	79.24 ab	-2.41 b	34.81 c	4.4Y	7.8 a	5.0 ab
20	7	81.51 ab	-4.69 cd	34.14 c	6.0Y	8.1 a	4.8 b
	14	81.13 ab	-2.65 b	29.13 cd	4.8Y	8.0 a	4.1 b
	21	79.51 ab	-3.58 c	30.51 cd	5.4Y	7.9 a	4.3 b
30	7	82.02 a	-2.80 b	31.05 c	4.7Y	8.1 a	4.4 b
	14	82.54 a	-3.02 c	28.91 d	5.0Y	8.2 a	4.1 b
	21	77.98 b	-2.54 b	32.01 c	4.7Y	7.7 a	4.5 b
40	7	82.31 a	-5.49 d	27.24 d	6.3Y	8.0 a	3.9 b
	14	79.53 ab	-3.08 c	29.83 cd	5.1Y	7.9 a	4.2 b
	21	82.20 a	-4.79 cd	31.24 c	6.2Y	8.1 a	4.4 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선처리기간 (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.

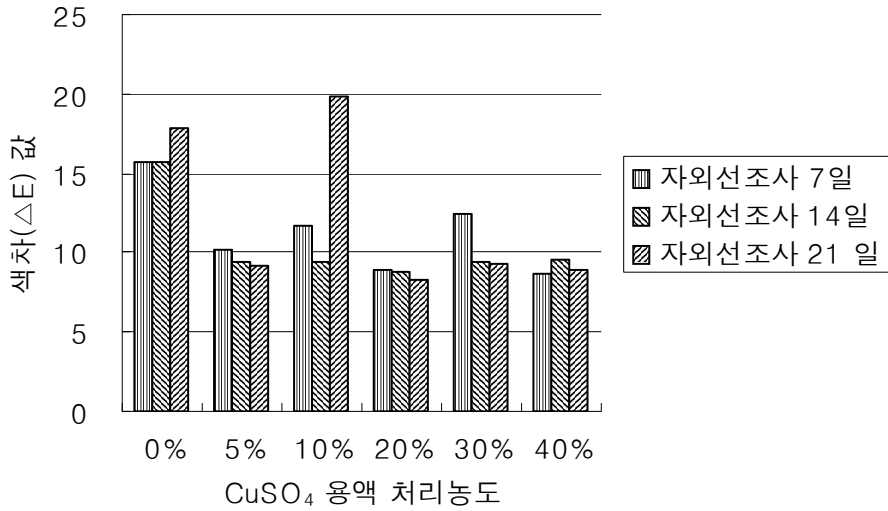


그림 7. 황색카네이션 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.2 카네이션 잎의 변색 방지

4.2.1 Al 처리 효과

카네이션의 신선한 잎을 Al 용액에 30초간 열탕침지하여 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과는 명도를 나타내는 L*값은 신선한 잎의 경우 43.17이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 37.73를 나타내어 다소 어두워졌으나 Al 처리구는 모두 무처리구에 비해 L*값이 높은 경향을 나타내었다(표 6). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -9.36으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -5.40으로 다소 적색 방향으로 위치하였다. Al 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 0.87에서 -3.38로 무처리구에 비해 적색 방향으로 많이 이동하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 8.24였는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 황색방향으로 이동하였다. Al 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5% 처리구의 경우 18.35으로 신선한 꽃 보다 크게 황색 방향으로 이동하였으나 10, 20 및 30% 처리구는 0.55에서 2.28로 청색방향으로 이동하였다. 색상은 신선한 꽃과 무처리구의 경우 GY 계열이었으나 Al용액에 처리한 꽃은 GY, Y 및 YR 등 다양하게 나타났다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 8에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 Al 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째는 7.07을 나타냈으나 Al 처리구는 16.53~43.31로 큰 차이를 나타내 카네이션 잎의 변색 방지에 Al 처리는 큰 효과가 없는 것으로 나타났다.

표 6. 카네이션 잎의 건조 전 시 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색 변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트 값			면셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.17 de ^z	-9.36 e	8.24 c	9.5GY	4.2 c	1.9 ab
0	0	42.14 de	-4.79 d	8.97 c	3.8GY	4.1 c	1.4 ab
	7	38.53 e	-5.79 d	11.27 b	3.6GY	3.8 c	1.7 ab
	14	38.42 e	-5.26 d	10.35 b	3.4GY	3.7 c	1.6 ab
	21	37.73 e	-5.40 d	10.42 b	3.5GY	3.7 c	1.6 ab
5	7	64.00 c	-3.06 c	5.79 c	4.1GY	6.3 b	0.9 b
	14	65.92 c	-0.95 b	9.15 c	5.2Y	6.5 b	1.3 ab
	21	54.23 d	-2.38 c	18.35 a	6.3Y	5.3 b	2.6 a
10	7	64.00 c	-3.06 c	5.79 c	4.1GY	6.3 b	0.9 b
	14	53.34 d	-1.41 b	12.75 b	5.9Y	5.2 b	1.8 ab
	21	81.77 a	0.44 a	0.95 e	5.5YR	8.1 a	0.1 c
20	7	65.09 c	-0.61 b	4.07 d	6.0Y	6.4 b	0.5 b
	14	52.87 d	-1.82 b	16.46 a	6.0Y	5.2 b	2.3 a
	21	72.42 b	0.87 a	2.28 de	6.9YR	7.1 a	0.4 b
30	7	56.38 d	-8.33 e	19.35 a	2.7GY	5.5 b	2.8 a
	14	55.76 d	-2.97 c	8.98 c	0.4GY	5.5 b	1.2 ab
	21	84.78 a	-0.15 b	0.55 e	7.8Y	8.4 a	1.0 ab
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (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.

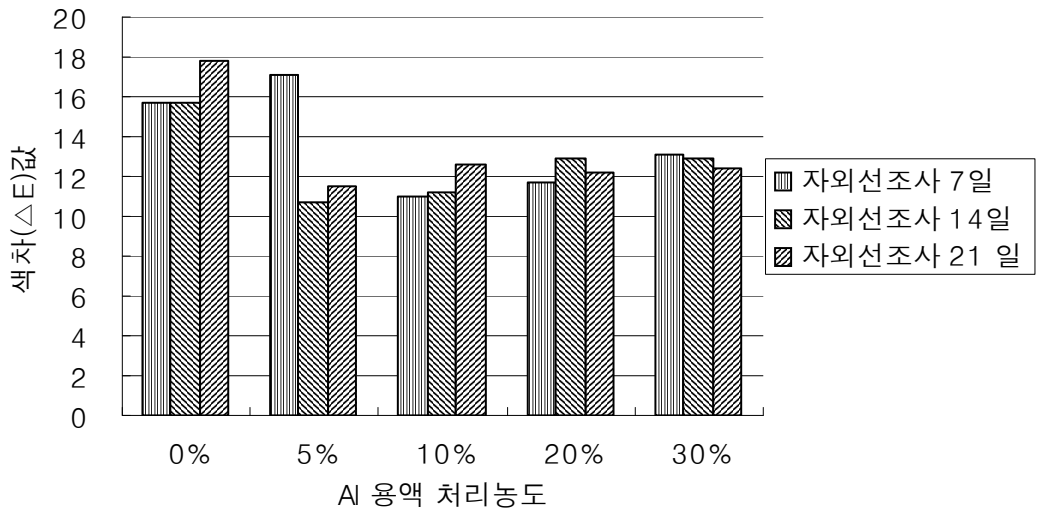


그림 8. 카네이션 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사 일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.2.2 AIK 처리 효과

카네이션 잎의 건조 전에 AIK 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 무처리구에 비해 높은 경향을 나타내었는데, 특히 10% 처리구는 78.36으로 높게 나타났다(표 7). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -9.36으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -5.40으로 다소 적색 방향으로 위치하였다. AIK 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 5% 처리구에서는 -6.03으로 신선한 잎과의 차이가 적었으나 10, 20 및 30% 처리구는 각각 -0.54, -2.47 및 -2.85를 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 8.24였는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 황색방향으로 이동하였다. AIK 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5% 처리구의 경우 15.54로 신선한 꽃 보다 크게 황색 방향으로 이동하였으나 10, 20 및 30% 처리구는 2.65에서 6.91로 다소 낮아졌다.

색상은 신선한 잎의 AIK 0% 처리구는 GY 계열이었으며, 5% 및 20% 처리구에서는 GY계열이었고, 10%, 및 30% 처리구는 자외선 조사일수에 따라 GY와 Y 계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 9에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AIK는 건조 후 자외선 조사 21일째는 7.07을 나타냈는데, 5% 처리시는 10.09로 0% 처리구와 큰 차이를 나타내지 않았지만 10, 20 및 30% 처리구는 각각 36.71, 29.28 및 22.13으로 다소 큰 차이를 나타내었다.

표 7. 카네이션 잎의 건조 전 AIK용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헌트값			Munsell value		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.17 d ^z	-9.36 e	8.24 c	9.5GY	4.2 b	1.9 ab
0	0	42.14 d	-4.79 c	8.97 c	3.8GY	4.1 b	1.4 b
	7	38.53 e	-5.79 c	11.27 bc	3.6GY	3.8 b	1.7 b
	14	38.42 e	-5.26 c	10.35 bc	3.4GY	3.7 b	1.6 b
	21	37.73 e	-5.40 c	10.42 bc	3.5GY	3.7 b	1.6 b
5	7	55.31 c	-8.76 e	18.45 a	3.5GY	5.4 ab	2.8 a
	14	53.56 c	-6.10 d	13.28 b	3.0GY	5.3 ab	2.0 ab
	21	49.29 cd	-6.03 d	15.54 b	1.7GY	4.8 b	2.2 ab
10	7	59.91 c	-4.56 c	7.71 c	5.1GY	5.9 ab	1.2 b
	14	46.02 d	-7.73 d	20.21 a	1.7GY	4.5 b	2.9 a
	21	78.36 a	-0.54 a	2.65 d	6.7Y	7.7 a	0.3 c
20	7	58.17 c	-6.12 d	11.18 bc	4.5GY	5.7 ab	1.7 b
	14	48.99 cd	-7.09 d	14.94 b	3.7GY	3.8 b	3.1 a
	21	71.50 ab	-2.47 b	5.59 cd	2.7GY	7.1 a	0.8 bc
30	7	64.00 b	-3.06 b	5.79 cd	4.1GY	6.3 a	0.9 bc
	14	61.51 bc	-3.11 b	5.97 cd	8.0Y	4.1 b	2.2 ab
	21	64.28 b	-2.85 b	6.91 cd	2.0GY	6.3 a	1.0 bc
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (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.

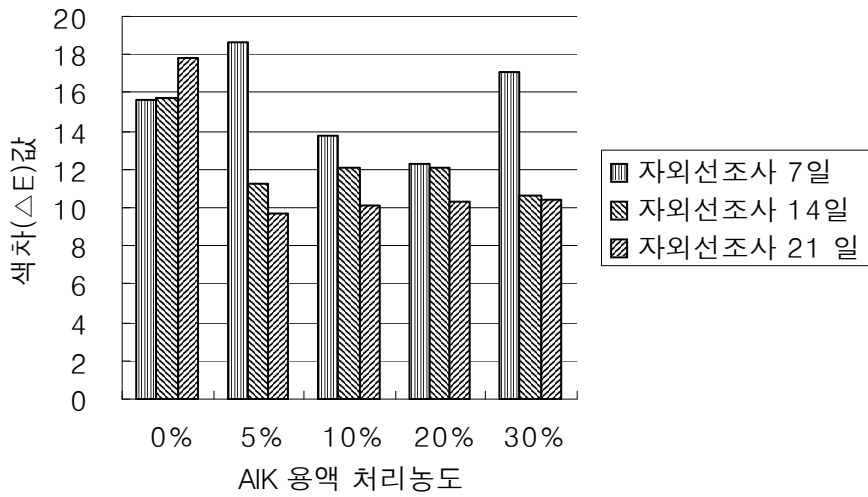


그림 9. 카네이션 잎을 AlK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.2.3 Mg 처리 효과

카네이션 잎의 건조전에 Mg 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 신선한 잎의 경우 43.17이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 37.73를 나타내어 다소 어둡게 되었으며, Mg 처리구는 무처리구에 비해 L값이 높은 경향을 나타내 58.51(10% 처리구)에서 82.99(30% 처리구)를 나타내었다(표 8). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -9.36으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -5.40으로 다소 적색 방향으로 위치하였다. Mg 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 전반적으로 적색방향으로 이동하여 0.13에서 -4.49(10% 처리구)를 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 8.24였는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 황색방향으로 이동하였다. Mg 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5% 처리구의 경우 10.39를 제외하면 3.63(5%처리구)를 나타내었다. 색상은 신선한 잎과 무처리하여 건조한 잎의 경우 GY 계열이었으며, Mg 용액 처리구는 GY, YR 및 Y계열을 나타내낸 가운데, 20% 처리를 한 다음 건조 후 21일간 자외선 조사를 한 것에서는 4.2GY를 나타내어 신선한 것과의 차이가 적었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 10에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 Mg 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째는 7.07을 나타내었으나 Mg 처리를 한 다음 건조하여 21일간 자외선 조사처리를 한 것은 16.24 이상을 나타내었다.

표 8. 카네이션 잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트값			먼셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.17 c ^z	-9.36 e	8.24 c	9.5GY	4.2 c	1.9 a
0	0	42.14 c	-4.79 bc	8.97 c	3.8GY	4.1 c	1.4 ab
	7	38.53 c	-5.79 c	11.27 b	3.6GY	3.8 c	1.7 ab
	14	38.42 c	-5.26 c	10.35 b	3.4GY	3.7 c	1.6 ab
	21	37.73 c	-5.40 c	10.42 b	3.5GY	3.7 c	1.6 ab
5	7	55.72 b	-7.66 d	17.47 a	2.8GY	5.5 bc	2.6 a
	14	59.87 b	-4.31 bc	11.44 b	1.4GY	5.9 b	1.6 ab
	21	77.89 ab	-1.05 b	3.63 d	8.4Y	7.7 a	0.5 b
10	7	75.67 ab	0.34 a	0.42 e	1.8YR	7.5 a	1.0 ab
	14	61.55 b	-3.97 bc	11.28 b	1.0GY	6.1 b	1.5 ab
	21	58.51 b	-4.49 bc	10.39 b	2.5GY	5.8 b	1.5 ab
20	7	51.87 bc	-0.92 b	10.27 b	5.5Y	5.1 bc	1.4 ab
	14	59.68 b	-0.89 b	9.08 c	5.3Y	5.9 b	1.3 ab
	21	82.54 a	-0.40 b	0.77 e	4.2GY	8.2 a	0.1 b
30	7	54.56 b	-7.84 d	19.18 a	2.2GY	5.4 bc	2.8 a
	14	54.39 b	-7.21 d	19.68 a	1.5GY	5.3 bc	2.8 a
	21	82.99 a	0.13 a	1.46 de	0.3Y	8.2 a	0.2 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (B)		NS	NS	*		NS	*
상호관계 (A×B)		NS	NS	*		NS	*

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

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

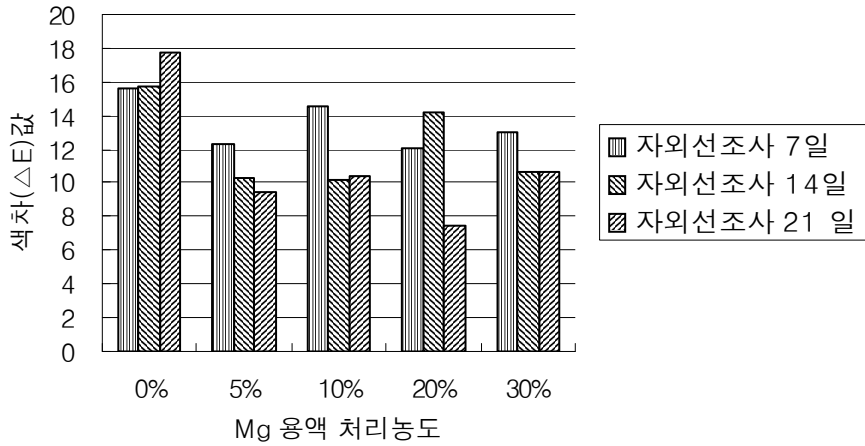


그림 10. 카네이션 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.2.4 CuSO₄ 처리 효과

카네이션 잎의 건조전에 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 9에 나타내었다.

명도를 나타내는 L*값은 신선한 잎의 경우 43.17이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 37.73를 나타내어 다소 어둡게 되었으나 CuSO₄ 처리구는 5% 처리구를 제외하고는 무처리구에 비해 L값이 높은 경향을 나타내어 58.98(10% 처리구)에서 65.79(20% 처리구)를 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -9.36으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -5.40으로 다소 적색 방향으로 위치하였다. CuSO₄ 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 신선한 잎에 비해 전반적으로 적색방향으로 이동하여 5.46(30% 처리구)에서 -7.20(10% 처리구)를 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 8.24였는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 황색방향으로 이동하였다. CuSO₄ 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 30% 처리구에서 8.83으로 신선한 잎과의 차이가 가장 적었다.

색상은 신선한 잎과 무처리하여 건조한 잎의 경우 GY 계열이었으며, CuSO₄ 용액 처리구는 GY, YR 및 Y계열을 나타낸 가운데, 10% 처리를 한 다음 건조 후 21일간 자외선 조사를 한 것에서는 4.3GY를 나타내어 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 11에서와 같이 CuSO₄ 처리하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 15.25(5% 처리구) 이상을 나타내어 무처리구 7.07 보다 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 CuSO₄ 처리에 의해 카네이션 잎의 대사활동이 증진된 결과²⁷⁾에 의한 것으로 추정된다.

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

표 9. 카네이션 잎의 건조 전 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헌트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.17 d ^z	-9.36 f	8.24 b	9.5GY	4.2 b	1.9 a
0	0	42.14 d	-4.79 d	8.97 b	3.8GY	4.1 b	1.4 ab
	7	38.53 d	-5.79 e	11.27 ab	3.6GY	3.8 c	1.7 a
	14	38.42 d	-5.26 e	10.35 ab	3.4GY	3.7 c	1.6 ab
	21	37.73 d	-5.40 e	10.42 ab	3.5GY	3.7 c	1.6 ab
5	7	77.12 ab	0.32 b	2.38 c	0.1Y	7.6 a	0.3 c
	14	54.46 c	0.22 b	3.38 c	2.1Y	5.3 b	0.5 c
	21	34.54 d	1.79 ab	14.05 a	1.8Y	3.4 c	2.1 a
10	7	88.09 a	-0.11 c	0.23 cd	3.6GY	8.7 a	1.0 b
	14	74.32 ab	-2.32 d	2.52 c	8.5GY	7.3 a	0.5 c
	21	58.98 bc	-7.20 ef	13.54 a	4.3GY	5.8 ab	2.1 a
20	7	68.46 b	-2.06 d	6.47 b	0.2GY	6.7 ab	0.9 b
	14	60.06 bc	-1.31 c	6.87 b	7.0Y	5.9 ab	0.9 b
	21	65.79 b	-0.94 c	4.35 c	7.3Y	6.5 ab	0.6 c
30	7	59.43 bc	-5.63 e	11.63 ab	3.5GY	5.8 ab	1.7 a
	14	61.41 bc	-3.15 d	6.88 b	2.8GY	6.0 ab	1.0 b
	21	57.29 bc	5.46 a	8.83 b	4.4YR	5.6 b	1.7 a
40	7	89.74 a	0.41 b	-0.84 d	2.1P	8.9 a	0.2 c
	14	60.37 bc	-2.21 d	8.24 b	8.6Y	5.9 ab	1.1 b
	21	61.17 bc	-2.48 d	7.58 b	0.3GY	6.0 ab	1.0 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (B)		NS	NS	*		*	NS
상호관계 (A×B)		NS	NS	*		*	NS

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

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

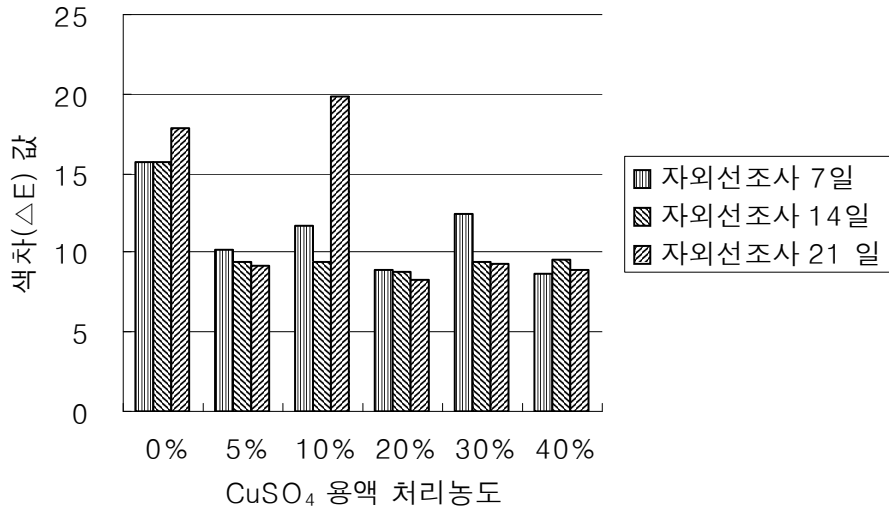


그림 11. 카네이션 잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.3 용담 꽃의 변색 방지

4.3.1 Al 처리 효과

용담 꽃을 건조 전에 Al 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 꽃의 경우 44.57이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 56.88를 나타내었으며, Al 30% 처리구는 52.46으로 신선한 꽃과의 차이가 적었다(표 10). a*값은 신선한 꽃의 경우 28.12로 좌표 상에서 적색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 4.48을 나타내었다. Al 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 5, 10 및 20% 처리구는 4.92, 4.13 및 3.95로 무처리구와의 차이가 적었으며, 30% 처리구는 2.16을 나타내었다. b*값은 신선한 꽃의 경우 -41.62로 청색 방향에 위치하였으나 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 20.18로 황색방향에 위치하였다. Al 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 10% 처리구가 15.13으로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적었다.

색상은 신선한 꽃의 경우 P계열이었으나 건조된 꽃은 YR계열을 나타냈지만 Al용액의 처리구는 P, Y, YR 계열을 나타냈다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 그림 12에서와 같이 Al 10% 처리구는 63.48로 차이가 가장 적게 나타났는데, 이는 안토시아닌 색소를 안정시키는 색소보호 작용이 있는 Al²⁸⁾을 처리함으로써 색소의 안정성이 증가되었기 때문인 것으로 생각된다.

28) 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.

표 10. 용담 꽃잎의 건조 전 시용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	차외선 처리기간 (일)	헨트값			먼셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	44.57 c ^z	28.12 a	-41.62 f	1.0P	4.4	11.1 a
0	0	62.43 a	1.59 d	9.71 c	0.1Y	6.1	1.5 e
	7	59.50 ab	4.52 c	1.47 d	8.9YR	5.9	2.7 de
	14	59.46 ab	8.58 b	1.70 d	8.9YR	5.8	2.0 de
	21	56.88 b	4.48 c	20.18 bc	9.8YR	5.6	3.2 c
5	7	56.00 b	0.73 d	-2.00 e	3.6P	5.8	0.2 f
	14	47.91 c	5.26 bc	24.19 b	0.1Y	4.7	3.8 c
	21	60.71 a	4.92 c	26.61 b	0.1Y	6.0	4.1 bc
10	7	58.00 ab	0.70 d	-1.00 e	3.2P	5.7	0.2 f
	14	51.41 b	4.23 c	23.73 b	0.2Y	5.0	3.6 c
	21	59.86 ab	4.13 c	15.13 c	8.9YR	5.9	2.4 de
20	7	60.28 a	5.41 bc	34.77 a	8.4YR	5.9	5.7 b
	14	51.54 b	3.06 c	23.45 b	1.2Y	5.1	3.5 c
	21	54.43 b	3.95 c	23.20 b	0.2Y	5.3	3.5 c
30	7	53.40 b	9.15 b	28.12 b	8.3YR	5.2	4.6 b
	14	51.67 b	2.70 d	26.74 b	1.8Y	5.1	4.0 bc
	21	52.46 b	2.16 d	23.25 b	1.9Y	5.1	3.4 c
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
차외선처리기간 (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.

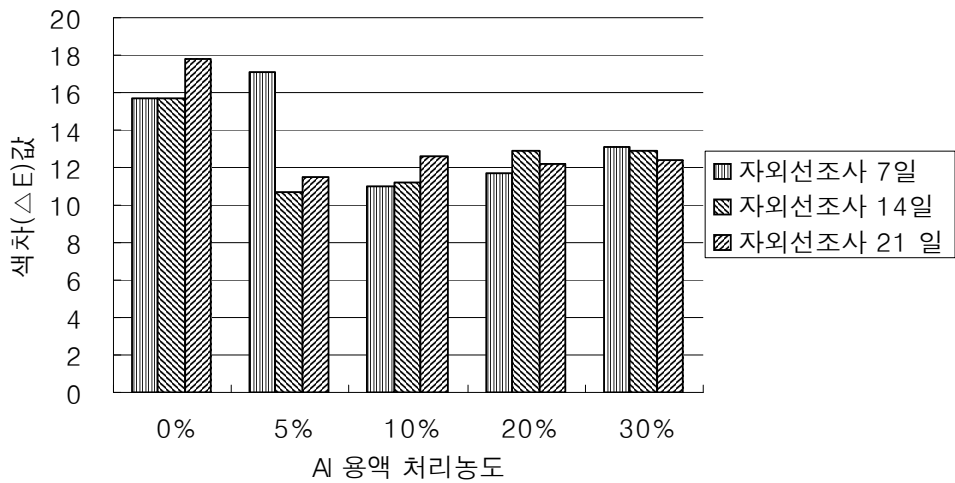


그림 12. 용담 꽃잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.3.2 AIK 처리 효과

용담 꽃의 건조 전에 AIK 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 꽃의 경우 44.57로 건조에 의해 높아지는 경향을 나타내었으며, AIK 용액 5% 처리구와 30% 처리구는 40.99와 41.48로 신선한 꽃과의 차이가 적게 나타났다(표 11). a*값은 신선한 꽃의 경우 28.12로 색좌표 상에서 적색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 4.48를 나타내었다. AIK 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 30% 처리구가 11.81로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 꽃의 경우 -41.62로 청색 방향에 위치하였으나 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 20.18로 황색방향에 위치하였다. AIK 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 10%, 20 및 30% 처리구는 청색 방향에 위치하였는데, 특히 20% 처리구는 -12.78로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적었다. 이처럼 AIK 처리에 의해 용담 꽃잎이 청색방향에 위치한 것은 안토시아닌 색소가 용담 꽃의 주색소라고 할 때 pH의 변화 Al³⁺이온이 안토시아닌 색소와 결합에 의한 결과²⁹⁾인 것으로 추정되므로 이에 대한 상세한 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

색상은 신선한 꽃의 경우 P계열이었으나 건조된 꽃은 YR계열을 나타냈지만 AI용액을 20% 및 30% 처리하여 건조 후 21일간 자외선 처리를 한 것에서는 각각 2.2P, 6.4P를 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE*값은 그림 13에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AIK 무처리구 보다는 처리구에서 차이가 적었으며, 특히 처리농도가 높을수록 색차값이 작은 경향을 나타내었다.

29) Griesbach R. J.. "The inheritance of flower color in *Petunia hybrida* Vilm." *J. Heredity*, 87:241-245, 1996.

표 11. 용담 꽃잎의 건조 전 AlK 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트값			먼셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	44.57 c ^z	28.12 a	-41.62 f	1.0P	4.4 b	11.1 a
0	0	62.43 a	1.59 e	9.71 b	0.1Y	6.1 a	1.5 cd
	7	59.50 ab	4.52 d	1.47 c	8.9YR	5.9 a	2.7 cd
	14	59.46 ab	8.58 c	1.70 c	8.9YR	5.8 a	2.0 cd
	21	56.88 b	4.48 d	20.18 a	9.8YR	5.6 a	3.2 c
5	7	38.25 d	13.48 b	-19.70 e	1.7P	3.7 b	5.3 b
	14	42.10 c	10.34 b	5.13 b	0.2RP	4.1 b	2.7 cd
	21	40.99 cd	1.50 e	3.78 bc	8.0YR	4.0 b	0.6 d
10	7	57.65 b	7.90 c	-16.44 e	9.8PB	5.7 a	3.9 c
	14	56.50 b	8.22 c	-9.27 de	4.6P	5.6 a	2.7 cd
	21	62.14 a	5.56 cd	-2.24 d	0.7RP	6.1 a	1.4 cd
20	7	45.59 c	10.22 b	-8.63 de	8.5PB	4.5 b	6.9 b
	14	68.22 a	-1.04 f	4.36 bc	7.7Y	6.7 a	0.6 d
	21	49.90 c	8.48 c	-12.78 e	2.2P	4.9 b	3.4 c
30	7	58.00 ab	0.70 e	-1.00 d	3.2P	5.7 a	0.2 d
	14	40.34 cd	-1.33 f	6.56 b	7.8Y	3.9 b	0.9 d
	21	41.48 cd	11.81 b	-9.70 de	6.4P	4.0 b	3.3 c
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (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.

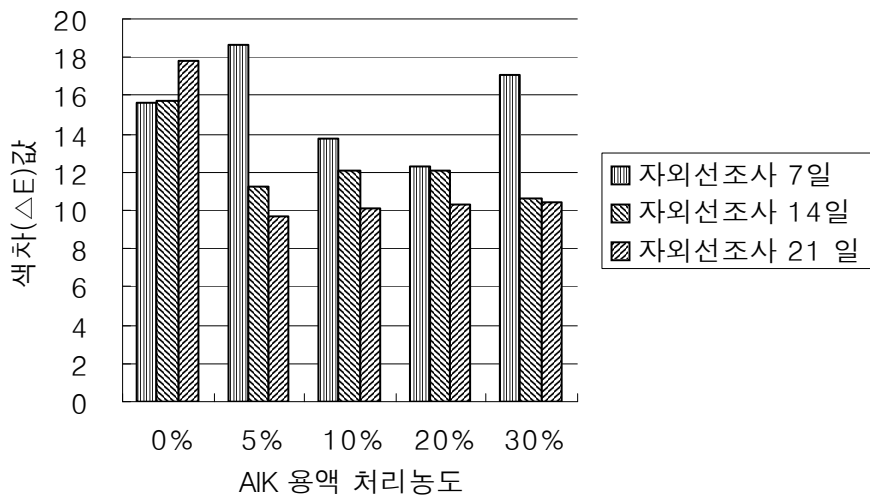


그림 13. 용담 꽃잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.3.3 Mg 처리 효과

용담 꽃의 건조 전에 Mg 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 꽃의 경우 44.57로 건조에 의해 높아지는 경향을 나타내었으며, Mg 용액처리시는 5% 및 10% 처리구를 제외하고는 무처리구에 비해 높은 경향을 나타내었다(표 12).

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 28.12로 색좌표 상에서 적색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 4.48를 나타내었으며, Mg 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 30% 처리구의 2.62를 제외하고는 무처리구와 유사한 수준을 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 꽃의 경우 -41.62로 청색 방향에 위치하였으나 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 20.18로 황색방향에 위치하였다. Mg 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 10%와 20% 처리구는 -2.55와 -5.46으로 청색 방향에 위치하였으며, 20%와 30% 처리구는 21.69와 28.30으로 황색방향에 위치하였다.

색상은 신선한 꽃의 경우 P계열이었으나 건조된 꽃은 YR계열을 나타냈지만 Mg 용액 처리구는 5% 및 10% 처리구는 8.7P와 4.5P로 P계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 그림 14과 같이 Mg 처리 5% 및 10% 처리구에서 적게 나타났다. Mg 처리에 의해 용담 꽃의 색차값이 적어진 이유는 Mg 처리에 의해 꽃잎 내의 pH가 낮아진다고 할때 꽃잎 내의 pH를 낮추면 proton을 상실하였던 분자형 색소가 양이온을 가진 이온형으로 바뀌기 때문에 색의 발현이 잘 되는 결과³⁰⁾에 의한 것으로 생각된다.

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

표 12. 용담 꽃잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트값			면셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	44.57 d ²	28.12 a	-41.62 h	1.0P	4.4 b	11.1 a
0	0	62.43 b	1.59 d	9.71 d	0.1Y	6.1 ab	1.5 c
	7	59.50 b	4.52 c	1.47 e	8.9YR	5.9 ab	2.7 bc
	14	59.46 b	8.58 b	1.70 e	8.9YR	5.8 ab	2.0 bc
	21	56.88 b	4.48 c	20.18 b	9.8YR	5.6 ab	3.2 b
5	7	39.54 e	-13.92 e	17.21 bc	7.1GY	3.9 b	3.2 b
	14	52.73 c	4.88 c	-4.80 g	5.6P	5.2 ab	1.5 c
	21	48.79 d	4.06 c	-2.55 f	8.7P	4.8 b	1.0 c
10	7	42.88 d	6.89 b	-3.20 f	8.9PB	4.2 b	8.4 a
	14	50.92 c	2.66 c	-2.98 f	4.6P	5.0 ab	0.8 c
	21	51.94 c	4.83 c	-5.46 g	4.5P	5.1 ab	1.6 c
20	7	59.76 b	4.43 c	12.25 c	7.6YR	5.9 ab	2.1 bc
	14	56.06 b	3.89 c	19.93 b	0.1Y	5.5 ab	3.1 b
	21	57.56 b	4.33 c	21.69 b	0.1Y	5.7 ab	3.4 b
30	7	75.29 a	1.37 d	25.01 ab	1.7Y	7.4 a	3.7 b
	14	62.80 b	0.71 d	26.53 ab	2.9Y	6.2 ab	3.9 b
	21	72.32 a	2.62 c	28.30 a	1.0Y	7.1 a	4.3 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (B)		*	NS	NS		NS	NS
상호관계 (A×B)		*	NS	NS		NS	NS

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

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

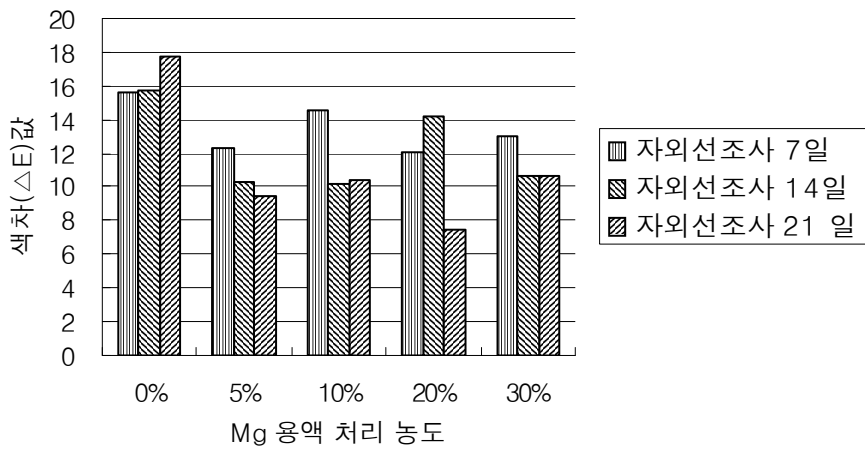


그림 14. 용담 꽃잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.3.4 CuSO₄ 처리 효과

용담 꽃의 건조 전에 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 명도를 나타내는 L*값은 신선한 꽃의 경우 44.57로 건조에 의해 높아지는 경향을 나타내었으며, CuSO₄ 용액처리시는 무처리구에 비해 L*값이 낮아 신선한 꽃과의 차이가 적게 나타났다(표 13).

a*값은 신선한 꽃의 경우 28.12로 색좌표 상에서 적색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 4.48를 나타내었으며, CuSO₄ 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 무처리구 보다 더 녹색 방향으로 이동하였다. b*값은 신선한 꽃의 경우 -41.62로 청색 방향에 위치하였으나 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 20.18로 황색방향에 위치하였다. CuSO₄ 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 5%의 5.68을 제외하고는 무처리구와 유사한 수준을 나타내었다.

색상은 신선한 꽃의 경우 P계열이었으나 CuSO₄ 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 전반적으로 Y계열을 나타냈다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 신선한 꽃을 기준으로 할 때 그림 15과 같이 CuSO₄ 처리를 하여 자외선 조사를 21일간 실시한 후 ΔE^* 값 5% 처리구에서 54.79로 무처리구에 비해 작았으나 10, 20, 30 및 40% 처리구는 무처리구와 유사한 수준을 나타냈다.

표 13. 용담 꽃잎의 건조 전 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	현트값			먼셀값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 꽃	44.57 c ^z	28.12 a	-41.62 e	1.0P	4.4 a	11.1 a
0	0	62.43 a	1.59 c	9.71 bc	0.1Y	6.1 a	1.5 c
	7	59.50 a	4.52 bc	1.47 d	8.9YR	5.9 a	2.7 b
	14	59.46 a	8.58 b	1.70 d	8.9YR	5.8 a	2.0 bc
	21	56.88 ab	4.48 bc	20.18 a	9.8YR	5.6 a	3.2 b
5	7	48.91 b	-0.76 d	6.92 c	5.8Y	4.8 a	0.9 c
	14	49.35 b	0.40 c	8.07 c	2.7Y	4.8 a	1.1 c
	21	48.39 b	0.74 c	5.68 c	1.1Y	4.7 a	0.8 c
10	7	51.44 b	0.56 c	15.74 ab	3.1Y	5.0 a	2.3 b
	14	43.95 c	-0.39 d	10.47 b	4.6Y	4.3 a	1.4 c
	21	49.49 b	-0.10 d	19.22 a	3.9Y	4.8 a	2.7 b
20	7	53.28 b	-2.16 e	10.56 b	7.7Y	5.2 a	1.4 c
	14	51.94 b	-1.17 d	12.23 b	5.6Y	5.1 a	1.7 c
	21	52.72 b	-2.07 e	18.51 a	6.0Y	5.2 a	2.6 b
30	7	54.40 b	-1.03 d	19.48 a	4.8Y	5.3 a	2.7 b
	14	49.05 b	0.27 c	21.51 a	3.6Y	4.8 a	3.1 b
	21	50.93 b	-0.75 d	20.61 a	4.6Y	5.0 a	2.9 b
40	7	58.81 a	2.78 c	5.11 c	1.5P	5.8 a	1.2 c
	14	43.28 c	1.63 c	7.97 c	0.1Y	4.2 a	1.2 c
	21	52.53 b	0.65 c	20.17 a	3.1Y	5.2 a	2.9 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선처리기간 (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.

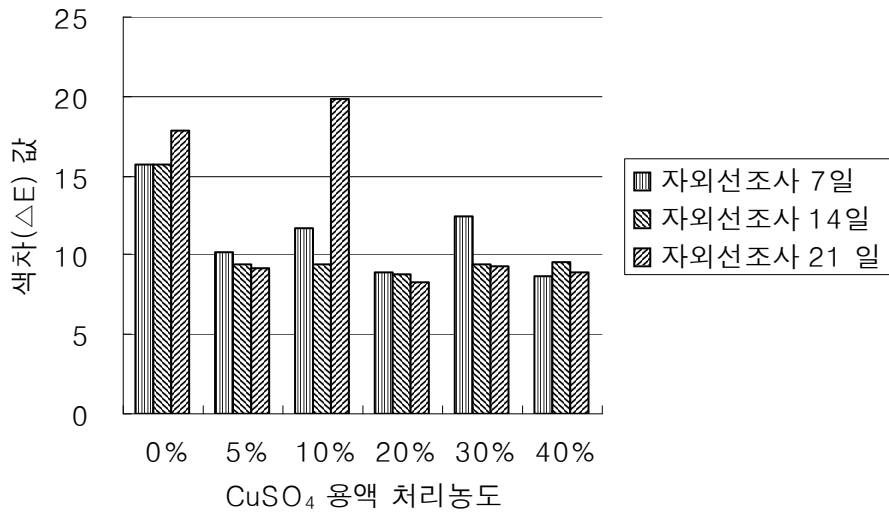


그림 15. 용담 꽃잎을 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.4 용담 잎의 변색 방지

4.4.1 Al 처리 효과

용담 잎의 건조전에 Al 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 잎의 경우 43.33이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 41.76를 나타내어 다소 어두어졌으나 Al 처리구는 30% 처리구를 제외하고는 무처리구에 비해 L*값이 높은 경향을 나타내었다(표 14). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -15.79으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -14.47으로 다소 적색 방향에 위치하였다. Al 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 1.50에서 -4.76으로 무처리구에 비해 적색 방향으로 많이 이동하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 24.26 였는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 황색방향으로 이동하였다. Al 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 30% 처리구의 경우 17.96으로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적었다. 색상은 신선한 꽃과 Al용액 0% 처리구의 경우 GY 계열이었으나 Al 용액 처리구는 농도에 따라 GY, Y 및 YR 등 다양하게 나타났다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 16에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째에 13.99를 나타냈으나 Al 30% 처리구를 제외하고는 20.15~40.35로 다소 큰 차이를 나타내었다.

표 14. 용담 잎의 건조 전 Al 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트 값			면셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.33 c ^z	-15.79 d	24.26 a	5.8GY	4.3 ab	4.1 a
0	0	41.43 c	-10.72 c	18.64 b	4.8GY	4.1 ab	1.4 b
	7	42.08 c	-14.06 d	20.29 b	3.6GY	3.8 b	1.7 b
	14	42.42 c	-14.34 d	19.06 b	6.8GY	4.2 ab	2.3 ab
	21	41.76 c	-14.47 d	10.42 c	3.5GY	3.7 b	2.7 ab
5	7	41.86 c	-6.62 c	19.04 b	1.0GY	4.1 ab	2.6 ab
	14	43.93 c	1.09 a	17.19 b	2.8Y	4.3 ab	2.5 ab
	21	43.89 c	1.50 a	13.92 c	2.1Y	3.7 b	2.0 ab
10	7	41.86 c	-6.62 c	19.04 b	1.0GY	4.1 ab	2.6 ab
	14	54.07 b	-0.40 b	7.40 d	4.5Y	5.3 ab	1.0 b
	21	73.12 a	-0.13 b	2.01 e	4.0Y	7.2 a	0.2 b
20	7	65.09 ab	-0.61 b	4.07 de	6.0Y	6.4 a	0.5 b
	14	39.96 c	-0.09 b	14.73 c	4.3Y	3.9 b	2.1 ab
	21	45.69 c	0.51 a	6.83 d	2.3Y	4.5 ab	4.0 a
30	7	39.44 c	-1.31 b	18.91 b	5.6Y	3.8 b	2.7 ab
	14	39.76 c	-2.68 b	19.00 b	2.0GY	4.4 ab	2.5 ab
	21	39.50 c	-4.76 bc	17.96 b	9.4YR	3.9 b	2.5 ab
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (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.

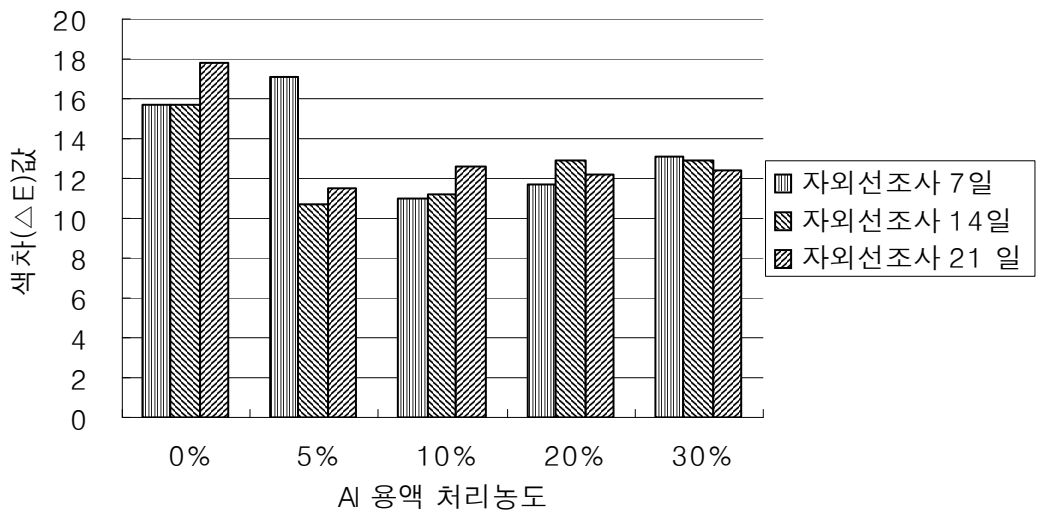


그림 16. 용담 잎을 Al 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일 수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.4.2 AIK 처리 효과

용담 잎의 건조 전에 AIK 용액에 30초간 열탕침지 처리가 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 *값은 신선한 잎의 경우 43.33이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 41.76를 나타내어 다소 어두워졌으며, AIK 처리구는 20%, 30% 처리구를 제외하고는 무처리구와 유사한 경향을 나타내었다(표 15).

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 꽃의 경우 -15.79으로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으나 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과 -14.47로 큰 변화가 없었다. 그러나 AIK 용액처리구는 -8.53(10% 처리구)에서 -1.90(30% 처리구)를 나타내어 적색방향으로 이동하였다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 24.26이었는데, 무처리구는 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 다소 낮아진 반면에 AIK 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 10% 처리구의 경우 21.51로 신선한 꽃과의 차이가 가장 적게 나타났다.

색상은 신선한 잎의 무처리구의 경우 GY 계열이었으며, AI 용액 처리구는 10% 및 20% 처리구에서 GY계열을 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 그림 17에서와 같이 신선한 꽃을 기준으로 할 때 AIK 무처리구는 건조 후 자외선 조사 21일째에 13.99을 나타냈으며, AIK 10% 처리시는 8.10으로 색차값에 차이가 적은 것으로 나타났다.

표 15. 용담 잎의 건조 전 AIK 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트 값			먼셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.33 b ^z	-15.79 c	24.26 a	5.8GY	4.3 a	4.1 a
0	0	41.43 b	-10.72 b	18.64 b	4.8GY	4.1 a	1.4 b
	7	42.08 b	-14.06 c	20.29 a	3.6GY	3.8 a	1.7 b
	14	42.42 b	-14.34 c	19.06 a	6.8GY	4.2 a	2.3 ab
	21	41.76 b	-14.47 c	10.42 c	3.5GY	3.7 a	2.7 ab
5	7	38.61 b	-1.84 a	16.81 b	6.4Y	3.8 a	2.3 ab
	14	39.34 b	-2.68 a	16.88 b	7.3Y	3.8 a	2.3 ab
	21	40.03 b	-3.16 a	14.46 b	8.4Y	3.9 a	2.0 ab
10	7	40.37 b	-7.43 b	21.45 a	1.1GY	3.9 a	3.0 a
	14	42.16 b	-9.24 b	21.54 a	2.6GY	4.1 a	3.2 a
	21	41.01 b	-8.53 b	21.51 a	2.0GY	4.0 a	3.1 a
20	7	38.93 b	-10.16 b	19.47 a	4.0GY	3.8 a	3.0 a
	14	38.28 b	-10.09 b	19.65 a	3.8GY	3.7 a	3.0 a
	21	59.83 a	-2.28 a	4.08 d	4.4GY	5.9 a	0.6 c
30	7	41.86 b	-6.62 b	19.04 a	1.0GY	4.1 a	2.6 ab
	14	52.66 a	-5.49 ab	14.15 b	1.7GY	5.2 a	2.0 ab
	21	37.65 b	-1.90 a	15.67 b	6.6Y	3.7 a	2.2 ab
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
자외선처리기간 (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.

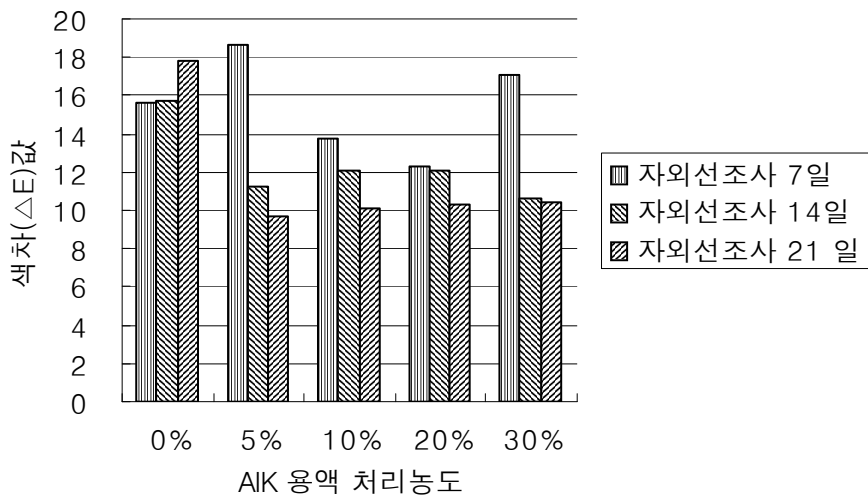


그림 17. 용담잎을 AIK 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.4.3 Mg 처리 효과

용담 잎을 건조 전에 Mg 용액에 30초간 열탕침지 처리하여 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 잎의 경우 43.33이었는데, 건조시는 41.43로 건조에 따른 차이는 크지 않았으며, Mg 10% 처리구에서는 39.92로 신선한 잎과 3.41 차이를 나타냈다(표 16). 색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 잎의 경우 -15.79로 녹색 방향에 위치하였으며, 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 -14.47를 나타내어 신선한 것과의 차이가 크지 않았다. 그러나 Mg 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 0.65(20% 처리구)에서 -2.91(10% 처리구)로 색좌표에서 적색방향으로의 이동이 많았다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 24.26으로 황색 방향에 위치하였으며, 건조하여 자외선 조사를 21일간 실시한 결과 10.42로 값이 작아지기는 했지만 황색방향에 위치하였다. Mg 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 b*값은 전반적으로 낮아졌지만 10% 처리구는 14.52로 무처리구 보다 신선한 잎과의 차이가 적었다.

색상은 신선한 잎과 Mg 용액 무처리구는 GY계열을 나타냈지만 Mg 용액 처리구는 GY 및 Y계열을 나타냈는데, Mg 처리를 한 후 21일간 자외선 조사를 실한 것은 모두 Y계열로 나타났다.

색차값을 나타내는 ΔE^* 값은 Mg 처리를 하여 건조 후 21일간 자외선 조사를 실시한 것은 16.50(10%처리구)에서 29.21(20% 처리구)를 나타내어 무처리구 13.99 보다 차이가 큰 것으로 나타났다(그림 18). 그러므로 색차값 측면만 고려한다면 Mg 처리는 용담 잎의 변색 방지에 크게 효과가 없는 것으로 나타났다.

표 16. 용담 잎의 건조 전 Mg 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	자외선 처리기간 (일)	헨트 값			면셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.33 b ^z	-15.79 d	24.26 a	5.8GY	4.3 b	4.1 a
0	0	41.43 b	-10.72 c	18.64 b	4.8GY	4.1 b	1.4 b
	7	42.08 b	-14.06 d	20.29 ab	3.6GY	3.8 b	1.7 b
	14	42.42 b	-14.34 d	19.06 ab	6.8GY	4.2 b	2.3 ab
	21	41.76 b	-14.47 d	10.42 c	3.5GY	3.7 b	2.7 ab
5	7	44.85 b	-10.61 c	24.57 a	2.8GY	4.4 b	3.6 a
	14	41.39 b	-6.07 c	19.02 ab	0.5GY	4.0 b	2.6 ab
	21	46.97 b	-0.63 b	9.49 c	5.1Y	4.6 b	1.3 b
10	7	57.85 a	-11.63 c	23.40 a	4.1GY	5.7 a	3.6 a
	14	41.12 b	-5.86 c	18.82 b	0.3GY	4.0 b	2.6 ab
	21	39.92 c	-2.91 b	14.52 b	8.1Y	3.9 b	2.0 ab
20	7	37.38 c	-0.03 b	16.39 b	4.2Y	5.0 ab	1.1 b
	14	36.72 c	0.07 a	14.93 b	4.2Y	3.6 b	2.1 ab
	21	57.96 a	0.65 a	5.05 d	0.7Y	5.7 a	0.7 b
30	7	53.90 a	-4.51 b	21.03 a	8.1Y	5.3 a	2.9 ab
	14	41.17 b	-6.16 c	19.26 ab	0.6GY	4.0 b	2.6 ab
	21	32.36 c	-1.69 b	5.70 d	9.0Y	6.1 a	0.8 b
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		*	*
자외선처리기간 (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.

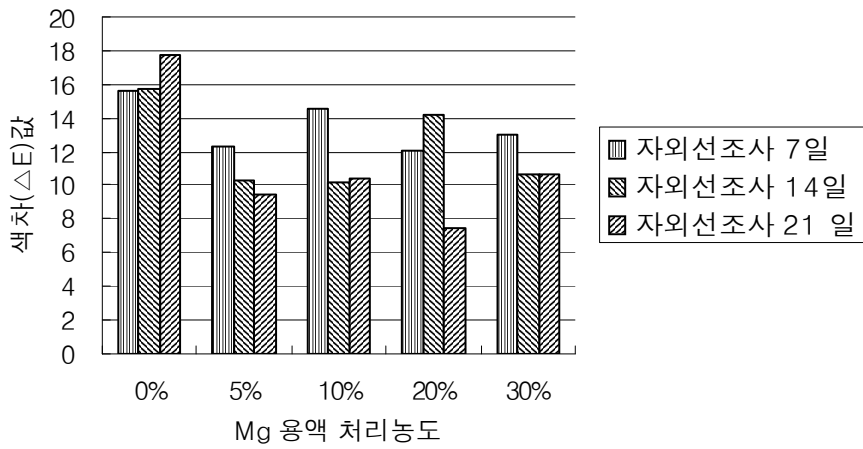


그림 18. 용담 잎을 Mg 용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 꽃잎의 색차값에 미치는 영향.

4.4.4 CuSO₄ 처리 효과

용담 잎을 건조 전에 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕침지 처리하여 건조 후 변색에 미치는 영향을 조사한 결과 L*값은 신선한 잎의 경우 43.33이었으나 건조 후 자외선 처리를 21일간 실시한 결과 41.76를 나타내어 다소 어둡게 되었으나 그 차이는 크지 않았다. CuSO₄ 처리구는 5% 처리구를 제외하고는 무처리구에 비해 L*값이 낮은 경향 경향을 나타내어 36.32(10% 처리구)~39.76(40% 처리구)을 나타내었다.

색좌표에서 적색과 녹색 지수를 나타내는 a*값은 신선한 잎의 경우 -15.79로 색좌표 상에서 녹색 방향에 위치해 있었으며, 건조 후 자외선 조사를 21일간 처리한 결과에서도 -14.47로 신선한 잎과의 차이가 크지 않았다. CuSO₄ 처리구는 21일간 자외선 조사를 한 결과 신선한 잎에 비해 전반적으로 적색방향으로 이동하여 -0.08(5% 처리구)에서 -7.59(10% 처리구)를 나타내었다.

색좌표에서 황색과 청색 지수를 나타내는 b*값은 신선한 잎의 경우 24.26이었는데, CuSO₄ 처리를 한 후 건조하여 21일간 자외선 조사를 실시한 결과 무처리구 10.42에 비해 5% 처리구는 9.43으로 다소 낮았으나 그 외 농도에서는 무처리구에 비해 신선한 잎과의 b*값에 차이가 적었으며, 특히 20% 처리구는 18.20으로 차이가 적었다. 색상은 신선한 잎과 무처리하여 건조한 잎의 경우 모두 GY 계열이었으며, CuSO₄ 용액 처리구는 GY 및 Y계열을 나타낸 가운데, 10, 20 및 40% 처리를 한 다음 건조 후 21일간 자외선 조사를 한 것에서는 각각 2.2GY, 0.5GY 및 1.4GY를 나타내었다.

색차값을 나타내는 ΔE*값은 CuSO₄ 10, 20 및 40% 처리구가 무처리구에 비해 미미하게 작은 경향을 나타내었다(그림 19). 이상의 결과를 종합해 보면 용담 잎의 변색방지를 목적으로 CuSO₄ 처리시는 10~20%로 할 때 무처리구에 비해 다소 효과가 있었는데, 이는 박윤점 등이 압화용 매발톱꽃 잎의 변색방지를 위해 CuSO₄ 처리한 결과 매발톱꽃 잎내의 Mg가 Cu와 치환하여 색을 보다 선명하게 하였다³¹⁾는 보고처럼 용담 잎의 클로필 구조 중 Mg가 Cu와 치환하여 색을 보다 선명하게 하고, 자외선에 의한 퇴색을 최소화한데서 기인된 것으로 생각된다.

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

표 17. 용담 잎을 건조 전에 CuSO₄ 용액에 30초간 열탕처리가 압화의 화색변화에 미치는 영향

처리 농도 (%)	차외선 처리기간 (일)	헨트 값			면셀 값		
		L*	a*	b*	H	V	C
0	신선한 잎	43.33 b ^z	-15.79 d	24.26 a	5.8GY	4.3 a	4.1 a
0	0	41.43 b	-10.72 c	18.64 ab	4.8GY	4.1 a	1.4 b
	7	42.08 b	-14.06 d	20.29 ab	3.6GY	3.8 a	1.7 b
	14	42.42 b	-14.34 d	19.06 ab	6.8GY	4.2 a	2.3 ab
	21	41.76 b	-14.47 d	10.42 c	3.5GY	3.7 a	2.7 ab
5	7	37.28 b	1.28 a	16.78 b	2.8Y	3.6 a	2.4 ab
	14	34.73 c	1.97 a	14.77 b	1.7Y	3.4 a	2.2 ab
	21	57.78 a	-0.08 b	9.43 c	3.5Y	5.7 a	1.3 b
10	7	38.47 b	-5.59 b	19.05 ab	0.1GY	3.7 a	2.6 ab
	14	37.09 b	-7.79 c	18.32 ab	2.2GY	3.6 a	2.7 ab
	21	36.32 c	-7.59 c	17.98 b	2.2GY	3.5 a	2.6 ab
20	7	40.30 b	-6.84 c	20.77 ab	0.7GY	3.9 a	2.9 ab
	14	50.33 ab	-3.39 b	7.81 c	2.2GY	4.9 a	1.1 b
	21	38.88 b	-5.80 c	18.20 ab	0.5GY	3.8 a	2.5 ab
30	7	41.66 b	-5.85 c	20.30 ab	0.1GY	4.1 a	2.8 ab
	14	39.42 b	-2.70 b	13.57 b	8.0Y	3.8 a	1.8 b
	21	38.03 b	-2.85 b	12.60 b	8.5Y	3.7 a	1.7 b
40	7	38.82 b	-7.41 c	19.06 ab	1.7GY	3.8 a	2.7 ab
	14	41.21 b	-9.22 c	20.14 ab	3.0GY	4.0 a	3.0 ab
	21	39.76 b	-6.02 c	16.01 b	1.4GY	3.9 a	2.3 ab
의미							
처리농도 (A)		*	*	*		NS	*
차외선처리기간 (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.

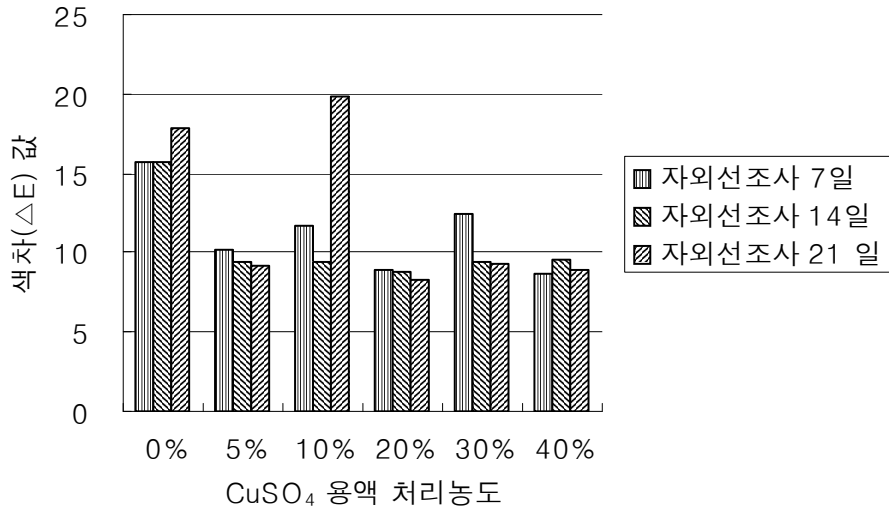


그림 19. 용담 잎을 CuSO₄용액에 30초간 열탕 침지 처리시 용액의 농도 및 자외선 조사일수가 건조 카네이션 잎의 색차값에 미치는 영향.

제 5 장 결 론

압화용 황색카네이션과 용담의 꽃 및 잎의 변색 방지효과를 구명하고자 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄를 각각 5, 10, 20, 30 및 40% 씩 희석한 용액에 카네이션과 용담의 꽃 및 잎을 30초간 열수 침지 처리하여 건조 후 자외선 조사 일수에 따른 변색 정도를 조사하였다.

황색 카네이션 꽃잎에 대한 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al 희석액 처리는 30% 농도에서 변색방지에 효과가 있었다. AIK 희석액은 30% 농도로 처리시 무처리구에 비해 다소 변색 방지효과를 나타내었다. Mg 희석액 처리시는 10-30% 농도로 처리시 신선한 꽃에 비해 L*값의 변화가 적었으며, a*값과 b*값 측면에서는 30% 처리구에서 신선한 꽃과의 차이가 적어 변색 방지에 효과적이었다. CuSO₄ 희석액 처리구는 농도에 관계없이 모두 변색방지에 효과가 있었는데, 특히 20%액 처리시에 효과적이었다.

카네이션 잎에 대한 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al 희석액처리는 무처리구에 비해 변색을 촉진하는 것으로 나타났다. AIK 희석액의 5% 액 처리구를 제외하고는 변색 방지에 큰 효과가 없었다. Mg 희석액은 20% 처리시 L*값은 높아졌으나 색상 측면에서는 신선한 꽃과의 차이가 적었다. CuSO₄ 희석액은 40% 처리시 변색방지에 효과적이었다.

용담 꽃에 대한 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al 용액은 변색방지에 뚜렷한 효과가 나타나지 않았다. AIK 용액은 20 및 40% 처리구에서, Mg 희석액 처리구는 5% 및 10% 처리구에서는 L*, a* 및 b*값에 차이가 적어 뚜렷하게 변색방지 효과를 나타냈다. CuSO₄ 희석액 처리시는 농도에 따라 L*, a* 및 b*값에 차이는 있었으나 전반적으로 변색방지의 효과는 뚜렷하지 않았다.

용담 잎에 대한 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액 처리가 변색방지에 미치는 영향을 조사한 결과 Al 희석액은 처리농도에 따라 L*, a* 및 b*값에 차이는 있었으나 전반적으로 변색방지의 효과는 뚜렷하지 않았다. AIK 희석액은 10 및 20% 처리시에 변색방지 효과가 있었으나 Mg 희석액 처리는 변색 방지에 큰 효과가 없었다. CuSO₄는 10% 희석액 처리시에 미소하나마 변색방지 효과를 나타냈다.

이상의 결과를 종합해 보면 압화용의 황색 카네이션의 꽃과 잎 그리고 용담 꽃과 잎을 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액의 열수에 30초간 침지처리하는 화학약품 및 처리농도에 따른 변색방지 효과에 차이가 크게 나타났다. 그러므로 다른 종류

Al, AIK, Mg 및 CuSO₄가 압화용 카네이션과 용담의 변색 방지에 미치는 영향

의 압화용 소재의 변색 방지를 위해 Al, AIK, Mg 및 CuSO₄ 희석액을 사용시는 소재에 따른 적정 농도를 규명한 후 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

참고문헌

- Hillier M. Hinton C.. *The book of dried flowers*, London: Simon ad Schuster, 1986.
- Brinton D.. *The complete guide to flower arranging*, London: Merehurst, 1990.
- Starr M.S. Francis F.J.. "Effect of metallic ions color and pigment content of cranberry juice cocktail." *J. Food Sci.* 38, 2007.
- Yoshida K.. "Study on molecular association of anthocyanins in flower-color development." *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 70, 1996.
- Griesbach R. J.. "The inheritance of flower color in *Petunia hybrida* Vilm." *J. Heredity*, 87, 1996.
- Raymond, B.. *The flavonoids*, New York: Chapman and Hall, 1988.
- Hayashi, K. *Plant pigment*, Tokyo: Yokendo, Ltd., 1980.
- 木村光雄. 『自然の色と染め』, 東京: 木魂社, 1999.
- 양정인 · 박윤점 · 채상엽 · 허복구. 『압화예술원론』, 서울: 도서출판서원, 1997.
- 김혜상 · 유용권, "압화를 이용한 원예치료가 정신분열증 환자의 무력감 감소와 인간관계에 미치는 영향." 『한국식물 · 인간 · 환경학회지』, 8, 2005.
- 이영애 · 황현정 · 송중은 · 손기철. "의미요법을 도입한 압화 원예치료가 중년여성의 삶의 목적과 자아정체감 증진에 미치는 영향." 『한국원예과학기술지』, 25, 2007.
- 박윤점 · 허복구 · 강영규. "건조화 및 압화의 가공산업 현황과 전망." 『원예과학기술지』, 19, 2001.
- 변미순 · 김은아 · 김규원, "유기산 처리에 의한 변색 압화의 화색 환원." 『한국원예학회지』 40, 1999.
- 박윤점 · 유성오 · 강영규 · 장홍기 · 허복구 · 김현주. "압화용 매발톱꽃 잎의 보관 방법 및 CuSO₄ 처리에 따른 색상 변화." 『한국화훼연구회지』 11, 2003.
- 박윤점 · 최남희 · 김현주 · 허복구. "차아염소산나트륨, 표백제 및 수산화나트륨 처리에 의한 압화용 잎 소재의 표백 및 망사잎 가공." 『생명자원과학연구』, 26, 2004.
- 백진주 · 박윤점 · 허복구. "우리나라에 있어서 압화의 현황과 발전방향." 『한국꽃예술디자인학회지』, 2, 2000.
- 문선자 · 류병열 · 이철희, "장미 '비탈' 품종의 압화시 금속이온, tannine, 철화보

- 존용액이 화관 변색방지에 미치는 영향.” 『한국화예디자인학회논문집』 10, 2004.
- 박운점 · 김현주 · 최경혜 · 임명희 · 조자용 · 허복구. “압화용 오이 과실 표피의 건조시 테이프 부착과 황산구리, 아스코르빈산 및 열수 처리가 변색에 미치는 영향.” 『한국화예디자인학 연구』 16, 2007.
- 윤평섭. 『한국원예식물도감』, 서울: 지식산업사, 1989.
- 손기철 · 윤재길. 『꽃색의 신비』, 서울: 건국대학교출판부, 2000.
- 박운점 · 김현주 · 허복구. “국내에서 유통되고 있는 압화용 주요 식물소재의 종류와 특성.” 『한국화예디자인학 연구』, 14, 2006.
- 이성자 · 변미순 · 김규원. “엽록소의 분자수식 및 대사활성억제에 의한 압화잎의 장기보존.” 『원예과학기술지』 17, 1999.
- 최중옥 · 김주창. “주의력 결핍 아동의 행동변화를 위한 원예, 압화 프로그램 구성과 실험설계연구.” 『특수아동교육연구』, 4, 2002.
- 허복구 · 박운점 · 이상필 · 최정락. “매리골드 식물체 추출액 및 분말 색소가 건과 면직물의 염색성과 항균성에 미치는 영향.” 『한국지역사회생활과학회지』 17, 2006.

저작물 이용 허락서

학 과	디자인학과	학 번	20068830	과 정	석사
성 명	한글: 김유진 한문: 金 裕 珍 영문: Kim, Yu-Jin				
주 소	광주동구 동명동 118-26번지				
연락처	E-MAIL : youjin431201@hanmail.net				
논문제목	한글 : Al, AIK, Mg 및 CuSO ₄ 가 압화용 카네이션과 용담의 변색 방지에 미치는 영향 영문 : Effects of Al, AIK, Mg and CuSO ₄ on the Discoloration of <i>Dianthus caryophyllus</i> and <i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i> for Pressed Flower				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

2008년 1월 일

저작자: 김 유 진 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하