

전통 색한지 재현기술 개발

-홍화의 염색특성-

최태호 · 이상현 · 오세균 · 신은주

1. 서론

오늘날 경제적이고 편리하고 다양한 합성염료가 생산되고 있음에도 불구하고 최근에는 다시 천연염료에 대한 관심이 높아지고 있다. 지금까지 천연염료를 이용한 염색방법은 주로 고증을 통하거나 기능보유자를 중심으로 기술이 전수되고 있으며, 전통천연염색의 재현 및 실용화, 과학화를 위한 연구가 활발하게 진행되어 왔다.W

홍화의 학명은 *Carthamus tinctorius L.* 으로 국화과의 두해살이풀로 이집트, 메소포타미아가 원산지라고 알려져 있다. 가지를 적게 치는 것과 가지를 많이 쳐서 마치 떨기나무 비슷하게 자라는 2가지 품종이 있다. 끝색이 황색에서 적색으로 변할 때 꽃을 따서 그늘에 말리는데, 황색 꽃잎도 말리면 적색을 띤다. 홍화의 꽃에는 수용성인 황색색소와 알칼리에 의하여 추출되는 홍색색소 함유되어 있다. 홍화의 염색법은 「규합총서」 「임원경제지」 「상방정례」 등에 기록되어 있는데 홍화를 냉수에 담가 황색색소를 추출해낸 후 다시 회즙을 넣어 홍색색소를 추출한 후 산을 친다고 하였다.

본 연구는 한지의 염색보조제 처리와 매염제에 따른 홍화의 염색 특성을 알아보기 위한 실험이며 전통 색한지 재현기술 개발에 의한 연구로 행하여 졌다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

2.1.1 공시재

본 실험에 사용한 홍화(*Carthamus tinctorius*)는 안동 민속한약사에 구입한 중국산 홍화를 사용하였다.

2.1.2 공시한지

본 연구에 사용한 공시한지는 Table 1.에 나타내었다.

Table 1. Properties of sample Hanjis for natural dyeing

Sample	Moon-Gyeong Traditional Paper 1 (MGTP 1)	Moon-Gyeong Traditional Paper 2 (MGTP 2)	An-Dong Hanji 1 (ADH 1)	An-Dong Hanji 2 (ADH 2)
Fiber	Paper mulberry ¹⁾ white bark	Paper mulberry white bark	Paper mulberry white bark	Paper mulberry white bark
Cooking liquor	NaOH	Buckwheat ash	NaOH	Buckwheat ash
Dispersent	Polyacrylamide	Plant mucilage ²⁾	Plant mucilage	Plant mucilage
Breaching	Unbreaching	Unbreaching	Breaching	Unbreaching
Sheet forming method	Traditional ³⁾	Traditional	Modified ⁴⁾	Modified
Sheet layer	Single	Single	Single	Single

¹⁾ Paper mulberry : *Broussonetia kazinoki*

²⁾ Plant mucilage : *Hibiscus manihot* root

³⁾ Traditional sheet forming : Oebal-choiji

⁴⁾ Modified sheet forming : Ssangbal-choji

2.2 한지의 보조제 조제 및 처리

2.2.1 염색보조제 조제

2.2.1.1 콩즙

대두 100g을 24시간 물에 불린 다음, 증류수 1L를 가하여 믹서기를 이용하여 5분간 갈고 200mesh로 여과하여 전 액량을 1L로 한 10% 수용액을 만들어 사용하였다.

2.2.1.2 탈지분유

시판 탈지분유 20g을 증류수 1L에 용해하여 2% 수용액으로 만들어 사용하였다.

2.2.2 염색보조제 처리

한지를 콩즙 및 탈지분유에 30분간 침지시킨 다음, 흡수지를 이용 과잉의 염색 보조제를 제거하고, 철판에 붙여서 실내에서 건조하였다. 보조제 처리가 끝난 한지를 3일 동안 숙성시킨 다음 염색에 사용하였다.

2.3 색소 추출 및 염색 방법

2.3.1 황색 색소추출

2.3.1.1 냉수추출

건조된 홍화 100g을 측정하여 증류수 1L를 가하고, 암냉소에서 2~3일 보관후 200mesh로 여과하였다. 동일한 방법으로 1회 더 추출한 후, 1~2회 추출된 염액을 합하여 교반한 후 사용하였다.

2.3.1.2 메탄올 추출

건조된 홍화 100g 측정하여 메탄올 1L를 가하여 상온에서 4시간동안 방치한 후 200mesh로 여과하였다. 동일한 방법으로 1회 더 추출한 후, 1~2회 추출된 염액을 합하여 교반한 후 사용하였다.

2.3.1 적색 색소추출

냉수추출이 끝난 후 건조시킨 홍화 시료를 100g에 탄산칼륨(K_2CO_3) 8g을 증류수 1L에 녹인 용액을 가하여 2시간 동안 주무른 다음 30℃에서 2시간 추출한 후 200mesh로 여과하였다. 동일한 방법으로 1회 더 추출한 후, 1~2회 추출된 염액을 합하여 교반한 후 사용하였다.

2.4 매염제 제조

2.4.1 철장액

녹슨 못 500g에 증류수 500ml, 식초 500ml를 가하여 약탕기에서 액량이 500ml가 될 때까지 끓인 것을 다시 증류수로 5%로 희석하여 사용 하였다.

2.4.2 명반

명반($Alk(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)을 0.5%로 희석하여 사용하였다.

2.5 색차측정

염색한 한지를 분광측색계(CM-2002)를 이용하여 L, a, b값과, munsell값을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 2.는 한지의 보조제 처리 후 중량의 증가를 나타낸 것이다. MGTP 1은 콩즙에

서는 24.32%, 탈지분유에서는 23.96%의 증가량을 보였고, MGTP 2는 콩즙에서 24.35%, 탈지분유에서는 12.56%의 증가량을 보였다. ADH 1은 콩즙에서 5.82%의 증가량을 나타냈고, ADH 1은 콩즙에서 33.58%, 탈지분유에서는 5.54%의 증가량을 나타냈다.

Table 2. Increasing rate of weight

Hanjis	MGTP 1	MGTP 2	ADH 1	ADH 2
Soybean juice	24.32	24.35	5.82	33.58
Skim milk	23.96	12.56	-	5.54

Table 3.은 염료의 pH를 측정한 것 이다. 냉수추출에서는 3.9로 강산성을 나타냈고, 메탄올추출에서는 5.7로 약산성을 나타냈으며 적색색소 추출에서는 10.1로 알칼리성으로 나타냈다.

Table 3. pH of dyestuff

Dyestuff		Extractive	pH
Scientific name	Common Name	Method	
<i>Carthamus tinctorius</i>	Safflower	Cold water	3.9
		Metanol	5.7
		K ₂ CO ₃	10.1

Table 4.는 염료의 최대 흡광도를 측정한 것이다. 냉수추출은 가시광선 영역에서 357~364nm 465~485nm, 465~485nm에서 흡수피크를 나타내고, 자외선영역에서는 199.5nm~222nm에서 흡수피크를 나타내고 있으며, 메탄올 추출은 가시광선 영역에서는 360nm, 자외선영역에서는 237nm에서 흡수피크를 나타내고 있다. 알칼리 추출은 350nm~361.5nm에서 자외선영역에서는 212.5nm에서 흡수피크를 나타내고 있다.

Table 4. UV of dyestuff

Dyestuff	Extractive	Max. Abs. (nm)	
Common Name	Method	Vis.	UV
Safflower	Cold water	357~364, 465~485	199.5~222
	Metanol	360	212.5
	K ₂ CO ₃	350~361.5	237

Table 5. 은 염료의 색상분석을 나타낸 것 이다. 냉수추출은 먼셀값이 6.4Y로 황색계열로 나타났으며, 메탄올추출과 알칼리 추출에서는 2.7YR로 붉은 빛이 도는 황색으로 나타났음을 알 수 있었다.

Table 5. Hue analysis of dyestuff(liquid)

Dyestuff	Extractive	X	Y	Z	L	a	b	Munsell
Common Name	Method							
Safflower	Cold water	6.19	5.39	0.05	23.2	6.97	16.14	6.4Y 1.2/2.2
	Metanol	20.68	16.58	0.22	40.72	19.36	28.21	2.7YR 2.4/3.5
	K ₂ CO ₃	2.77	1.89	0.03	13.74	11.87	9.53	2.7YR 1.2/1.3

Table 6. 은 매염방법에 따른 한지의 색상분석을 나타낸 것이다. 먼셀값은 모두 Y계열로 나타났으며, 철장매염은 무매염이나 명반매염에 비해 먼셀값이 작게 나왔다. 황색색소 추출인 메탄올과 냉수추출물에 비해 적색색소 추출이었던 알칼리 추출이 낮은 Y 값을 나타냈으므로 약간의 적색 빛을 도는 것 을 알 수 있었다. 한지의 보조제 처리에 따른 색상 변화에서는 특별한 경향은 보이지 않았다.

Table 6. Hue analysis of Hanji

Dyestuff	Mordent			None			Iron acetate			Alum.AK(SO ₄) ₂					
	Ext.	Hanji	ADA	L	a	b	L	a	b	L	a	b			
Safflower	Cold Water	Control	Control	82.65	-3.87	19.42	7.0Y 8.5/3.0	62.72	2.77	16.96	1.5Y 6.7/3.5	81.79	-1.62	19.40	4.5Y 8.4/3.2
			MGTP1 Soybean	85.50	-5.13	20.36	8.4Y 8.7/3.1	65.77	2.67	19.17	1.9Y 7.0/3.9	81.74	-2.11	19.47	4.9Y 8.4/3.1
		Skim milk	Control	83.26	-4.29	20.05	7.4Y 8.5/3.1	67.17	2.31	20.25	2.3Y 7.2/4.1	81.10	-1.60	21.97	4.4Y 8.4/3.7
			MGTP2 Soybean	78.96	-2.18	16.89	5.2Y 8.2/2.7	61.90	2.26	17.53	2.0Y 6.7/3.6	76.74	-0.03	19.58	3.3Y 8.0/3.5
	Metanol	Control	Soybean	79.70	-2.97	20.01	5.8Y 8.2/3.3	63.01	2.86	17.13	1.4Y 6.8/3.5	77.28	-0.99	22.50	4.0Y 8.0/4.1
			Skim milk	79.10	-2.49	18.17	5.4Y 8.2/2.9	65.12	1.89	17.27	2.1Y 7.0/3.4	77.56	-1.11	19.77	4.1Y 8.1/3.4
		ADH1	Control	84.19	-4.48	19.25	7.9Y 8.6/2.9	63.05	2.65	17.73	1.7Y 6.8/3.6	81.54	0.16	19.60	3.1Y 8.4/3.3
			Soybean	83.96	-4.51	19.83	7.7Y 8.6/3.0	62.47	3.60	20.05	1.5Y 6.7/4.3	80.29	-0.32	21.01	3.6Y 8.3/3.6
	ADH2	Control	Skim milk	84.34	-5.01	20.23	8.3Y 8.6/3.1	64.10	3.40	19.20	1.4Y 6.9/4.0	79.09	1.24	21.18	2.5Y 8.2/3.8
			Soybean	84.47	-4.03	16.14	8.3Y 8.7/2.3	70.41	1.27	17.26	2.3Y 7.4/3.2	82.84	-1.74	20.90	4.5Y 8.5/3.4
		MGTP1	Skim milk	83.01	-3.97	20.11	7.0Y 8.5/3.1	67.71	2.46	18.73	1.8Y 7.2/3.7	82.66	-3.52	24.24	5.8Y 8.5/4.1
			Soybean	83.86	-4.95	21.73	7.8Y 8.6/3.4	66.74	2.92	18.92	1.6Y 7.1/3.8	81.09	-1.39	20.31	4.3Y 8.4/3.4
K ₂ CO ₃	Cold Water	Control	Control	78.10	-8.32	38.32	7.9Y 8.1/8.3	61.36	-3.80	25.98	6.7Y 6.6/5.6	79.56	-8.30	35.67	8.2Y 8.2/7.2
			Soybean	76.71	-6.44	37.85	6.9Y 8.0/8.3	51.39	1.20	20.28	3.6Y 5.7/4.7	78.05	-7.48	35.77	7.6Y 8.1/7.4
		Skim milk	Control	77.76	-8.11	38.24	7.8Y 8.1/8.3	53.66	-0.88	20.79	4.9Y 5.9/4.6	76.56	-7.01	37.32	7.3Y 8.0/8.1
			Soybean	73.71	-5.73	36.16	6.8Y 7.7/8.0	51.01	0.44	18.79	4.0Y 5.6/4.2	71.39	-4.17	34.90	6.1Y 7.5/7.9
	ADH1	Control	Skim milk	73.72	-5.54	37.46	6.6Y 7.7/8.5	48.01	1.34	19.96	3.7Y 5.4/4.8	72.70	-3.99	36.78	5.9Y 7.6/8.4
			Soybean	71.65	-4.79	34.78	6.4Y 7.5/7.7	52.13	-0.91	20.71	4.9Y 5.8/4.7	82.65	-4.63	35.44	6.3Y 7.6/7.9
		MGTP1	Control	80.01	-9.90	39.62	8.6Y 8.3/8.5	57.05	-1.58	24.34	5.3Y 6.2/5.5	81.07	-9.96	36.74	9.1Y 8.4/7.4
			Soybean	76.27	-6.51	37.92	7.0Y 7.9/8.4	52.39	-0.32	20.87	4.6Y 5.8/4.7	80.17	-9.25	36.63	8.6Y 8.3/7.5
	ADH2	Control	Skim milk	75.91	-7.46	38.64	7.4Y 7.9/8.7	53.17	-0.13	19.75	4.3Y 5.9/4.4	78.23	-8.81	37.60	8.3Y 8.1/8.0
			Soybean	77.10	-8.26	37.57	7.9Y 8.0/8.1	59.64	-2.08	22.74	5.5Y 6.5/4.8	80.75	-9.62	37.20	8.8Y 8.3/7.6
		MGTP1	Control	78.46	-7.89	38.86	7.5Y 8.1/8.4	55.29	0.07	21.54	4.2Y 6.1/4.8	77.79	-6.44	37.47	6.9Y 8.1/8.0
			Soybean	76.90	-8.27	37.64	7.9Y 8.0/8.2	57.19	-1.77	24.48	5.4Y 6.2/5.5	79.73	-9.02	38.17	8.3Y 8.2/8.0
ADH2	Control	Skim milk	73.36	1.84	24.22	2.6Y 7.7/4.4	71.19	3.21	21.82	1.2Y 7.6/3.8	71.43	2.31	27.82	2.9Y 7.4/5.2	
		Soybean	72.69	2.05	24.72	2.9Y 7.7/4.9	67.65	5.09	22.44	0.5Y 7.2/4.4	73.45	1.68	26.15	2.3Y 7.8/4.2	
	MGTP1	Control	71.27	2.85	23.61	1.7Y 7.5/4.4	67.41	4.68	23.22	0.6Y 7.1/4.3	70.40	3.15	23.59	1.2Y 7.3/4.3	
		Soybean	69.10	3.02	24.03	2.4Y 7.4/4.7	65.27	4.98	22.70	0.5Y 7.0/4.7	70.05	2.98	22.29	2.0Y 7.5/4.1	
ADH1	Control	Skim milk	67.94	3.41	26.00	2.1Y 7.3/5.0	62.45	6.24	22.49	0.3Y 6.8/4.9	69.81	3.07	22.59	2.0Y 7.4/4.2	
		Soybean	68.05	3.46	24.07	1.8Y 7.3/4.7	66.08	4.72	21.72	0.6Y 7.1/4.4	72.22	2.44	21.20	1.5Y 7.6/3.5	
	MGTP1	Control	72.62	2.23	23.98	2.3Y 7.6/4.2	71.77	2.81	23.13	1.9Y 7.6/4.3	71.93	3.54	23.70	1.7Y 7.6/4.4	
		Soybean	72.86	1.85	24.02	2.9Y 7.8/4.4	66.60	5.06	23.90	0.6Y 7.0/4.9	77.39	0.97	22.66	2.8Y 8.0/4.3	
ADH2	Control	Skim milk	70.59	2.56	23.48	2.1Y 7.4/4.4	67.10	4.96	22.59	1.1Y 7.3/4.2	71.18	2.46	29.31	2.8Y 7.7/5.0	
		Soybean	75.31	1.63	22.89	2.4Y 7.9/4.0	73.68	3.46	19.53	1.0Y 7.7/3.6	73.52	3.14	21.72	1.0Y 7.7/3.9	
	MGTP1	Control	74.70	1.50	25.39	2.7Y 7.9/4.5	69.64	4.54	23.44	0.8Y 7.4/4.3	76.16	1.29	20.98	2.4Y 8.0/3.2	
		Soybean	67.35	3.79	23.51	1.9Y 7.3/4.8	69.90	3.79	23.44	1.2Y 7.4/4.5	74.68	2.15	22.48	2.6Y 7.9/4.2	

4. 결 론

본 연구는 한지의 염색보조제 처리와 매염제에 따른 홍화의 염색 특성을 알아보기 위한 실험이며 전통 색한지 재현기술 개발에 의한 연구로 행하여 졌다.

- (1) 한지의 중량증가는 처리전보다 처리후의 중량이 증가 되었다.
- (2) 염액의 pH는 황색색추출은 산성 쪽으로 나타났고, 적색색소추출은 알칼리성으로 나타났다.
- (3) 염액의 색상분석 에서는 Y, YR계열의 색상이 나왔다.
- (4) 무매염과 명반매염에 비해 철장매염이 어두운 황색을 나타내고 있으며, 황색색소의 추출은 Y계열의 색상이 나왔으나 적색색소의 추출은 R계열보단 Y계열에 가까운 색상이 나왔다. 염색 보조제의 차이에 따른 특별한 경향은 보이지 않았다.

5. 참고문헌

1. 변수진. “천연염료에 의한 직물염색”. 전남대학교 예술논집(vol. 6) pp. 171~172(2005)
2. 이종남. “우리가 정말 알아야할 천연염색”. 현암사(2005)
3. 남성우. “천연염색의 이론과 실제(I)”. 보성출판사(2000)
4. 전철·진영문. “천연염료를 이용한 한지염색에 관한 연구(I)”. J. Korea TAPPI. pp. 49-51(2000)
5. 강인숙외 4인. “염색의 이해”. 교문사(2005)