

저장온도와 시간에 따른 국화병의 품질특성

신영자 · 박금순

대구효성가톨릭대학교 가정관리학과

Quality Attributes of Gukhwa-Byung at Different Storage Temperatures and Times

Shin Young-Ja and Park Geum-Soon

Department of Home Management, Catholic University of Taegu-Hyosung

Abstract

The quality of physical characteristics were measured, using sensory evaluation and mechanical characteristics where different storing temperature and period on Gukhwa-Byung, which is made of different percentages of Gukhwa (0%, Gukhwa powder: 1%, 3% and 5%, and Gukhwa flower: 1%, 3% and 5%) were added to rice flour, to promote the use of and liking for rice cakes that are a kind of korean traditional foods. The sensory evaluation showed that it is generally fine right after being made. Especially group F3 was evaluated the best for color, feeling after-swallow and overall-quality. As for color alone, it turned out to be most distinctive in group F3 after storing 24 hours at 4°C, in group F1 after 24 hours at 10°C, in group F1 and F3 after 24 hours at 30°C and in group F1 after 48 hours at 30°C, Gukhwa-Byung added with Gukhwa flower takes the higher degree of preference than the one with Gukhwa powder. Moisture decreased and overall-quality deteriorated as the storing time passed. The value of lightness in the color of Gukhwa-Byung, reduced as Gukhwa content increased and storing temperature rose. The values of red color and yellow color increased as Gukhwa content increased. In a mechanical texture measurement, springiness was high in group P5 right after being made. And it was high after storing 72 hours at 4°C and after 96 hours at 10°C, and there was a significant difference according to Gukhwa content ($p<.05$). Springiness remained unchanged after storing, 24 hours at 30°C. Cohesiveness was high in every group of P1, P3 and P5, in which Gukhwa powder was added, right after being made, but as temperature rose and time passed, it heightened in group F3, in which 3% of Gukhwa flower was added. In all the samples, hardness gradually increased as the storing time at each temperature passed, and decreased as Gukhwa content increased. Chewiness was getting high as the storing time passed and temperature lowered. Color in sensory evaluation and the value of lightness in mechanical measurement showed a positive correlation at storing temperature 4°C and 10°C ($p<.01$). Softness and the value of lightness showed a negative correlation ($p<.05$). In sensory evaluation, softness and moisture showed a negative correlation with the value of lightness when storing at 30°C.

Key words: Gukhwa-Byung, Gukhwa powder, Gukhwa flower, Sensory evaluation, Quality Attributes.

I. 서 론

전통음식인 떡은 우리나라에 농경이 정착되던 때부터 개발한 고유 전통음식의 하나로 제례, 번례를 위시하여 대소연의, 농경의례, 토속신앙을 배경으로 한 각종행사, 무의 또는 계절따라 즐기는 절식 등에서 빼놓을 수 없는 한국 고유의 음식이다¹⁾.

또한 우리나라 떡은 그 만드는 방법에 따라 찐떡, 친떡, 삶은떡, 지진떡으로 분류된다. 그 중 찐떡은 시루떡이라 하며, 기본적인 찐떡은 백설기이고 쌀가루

에 섞는 부재료에 따라 콩시루떡, 무시루떡, 밤설기떡, 쑥설기떡, 석탄병, 당귀병, 국화병, 상화병, 산삼병, 잡과병 등이 있다²⁾. 그러므로 떡은 재료에 곡물뿐 아니라 다양한 과실과 식물의 색과 향을 이용하였음은 특기할 만한 사실이다³⁾.

이 중 색과 향이 좋은 감국(*Chrysanthmum indicum L.*)은 국화과⁴⁾에 속하는 다년생 초본으로서 꽃잎이 황색이고 6~10월에 걸쳐 개화하며 크기가 1.5 cm 내외인 꽃봉우리가 줄기의 끝부분에 밀집되어 있다. 한방에서 감국의 꽃잎은 중추작용, 혈압강하작용, 결핵균

및 각종 바이러스에 대한 억제효과 등이 알려져 있으며⁵⁾, 예로부터 음식물 첨가제로서도 널리 애용되고 있다⁶⁾.

한편 국화병은 쌀가루에 국화를 섞어 시루에 꺼내는 떡으로 가을의 절식으로 가을에 국화가 많이 나는 10월에 많이 애용되던 떡이다. 그러나 식생활의 서구화 및 식품공업발달에 의한 여러종류의 후식류, 과자류의 발달 등으로 인해 우리 고유의 전통음식인 떡의 제조 및 이용이 쇠퇴해가고 있는 실정이다. 특히 전통 떡류를 상업화, 인스턴트화 하는데 가장 문제가 되는 요인은 노화현상인데 외국에서는 빵류의 노화억제와 저장에 따른 텍스처 특성에 대한 연구가 비교적 많이 보고되고 있으며^{7,8)}, 최근에는 식이섬유소를 첨가하여 국화를 억제하며 보존성을 높이는 방법에 대해서도 활발히 연구가 진행되고 있다¹⁰⁻¹²⁾. 이러한 노력은 국내에서도 떡류의 보존성¹³⁾, 찹쌀떡의 저장 중 텍스처의 변화¹⁴⁾, hydrocolloids의 첨가에 따른 백설기의 특징¹⁵⁾, 현미 첨가에 의한 백설기의 특성 변화¹⁶⁻¹⁷⁾, 식이섬유 첨가에 의한 백설기의 특성 변화에 관한 연구¹⁸⁾, 감자껍질 guagum 및 polydextrose 첨가에 의한 백설기의 품질 변화¹⁹⁾, 쑥설기^{20,21)}, 쑥인절미²²⁾, 수리취 절편²³⁾, 차생엽을 첨가한 인절미의 저장 중 노화에 미치는 영향²⁴⁾ 등의 연구에서 다양하게 시도되고 있지만 실제로 국화를 떡에 첨가한 국화병에 대한 연구는 거의 수행되지 않고 있다. 또한 저장온도와 저장 기간이 떡의 보존성과 노화에 밀접한 관련이 있으나 실제 이에 대한 연구도 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 이와 같이 전통 약용식물로서 뿐만 아니라 식품소재로 이용되어온 국화의 이용도를 높이기 위하여 국화의 함량을 달리하여 제조한 국화병의 texture 특성을 알아보고, 저장온도별, 저장시간별에 따른 품질변화를 조사하여 국화병을 계승, 발전시키기 위한 기초자료를 얻고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

국화는 감국(*Chrysanthemum indicum L.*)으로 경북 의성군 육산면 실업동 뜬골에서 재배하여 1997년 10월 20일 오전 10시에서 오후 3시 사이에 크기가 균일한 감국을 연구원이 직접 채취하였으며 열풍 건조기로 60°C에서 5시간 건조하여 꽃잎 부분을 분리하고 폴리 에틸렌 필름으로 포장하여 -20°C에서 냉동 저장하여 사용하였다.

쌀은 1997년 경북 영천시에서 수확된 일반계쌀을

사용했으며, 쌀가루는 신동기계공업사의 Pin-mill(W-P) 제분기에 2회 갈아 20 mesh 체에 내려 사용하였고, 설탕은 백설탕(제일제당), 소금은 정제염(한주, NaCl 88% 이상)을 사용하였다.

2. 실험 방법

(1) 국화병의 제조방법

국화병의 제조과정은 예비실험을 통하여 Fig. 1과 같은 방법으로 제조하였다. 국화병의 제조과정은 쌀을 5회 세척하여 18°C의 수돗물에 8시간동안 침수한 후 30분 동안 체에 반쳐 물기를 뺀 후 불린 쌀에 1%의 소금을 첨가하여 제분기에 갈아 20 mesh 체에 내린 후 국화분말 또는 국화꽃잎을 각각 첨가하면서 설탕

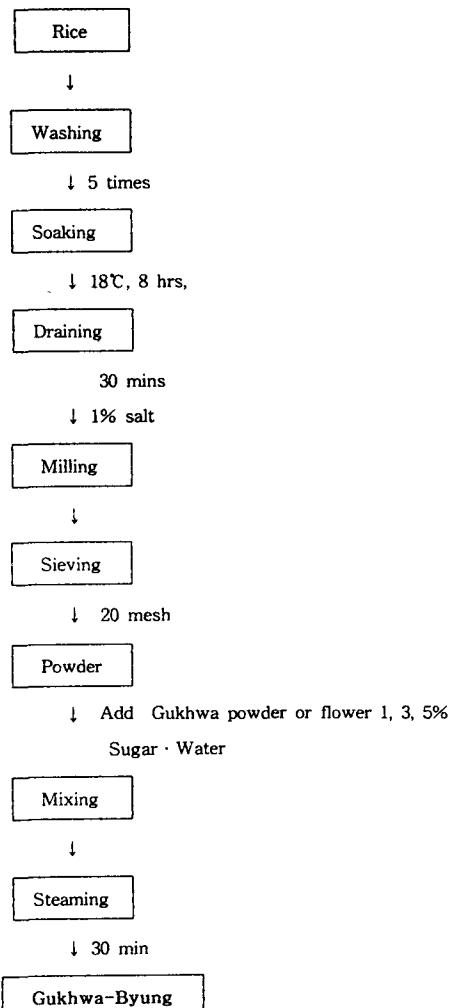


Fig. 1. A Diagram for the preparation of Gukhwa-Byung.

Table 1. Experimental design for Gukhwa-Byung

Sample \ Formula	Unit of manufatur	Water (ml) in Steamer	Rice (g)	Gukhwa (g)	Salt (g)	Sugar (g)	Water (ml)
C	Siru	1500	300	Control	0	3	30
P ₁	Siru	1500	297	Powder	3	3	30
P ₃	Siru	1500	291	Powder	9	3	30
P ₅	Siru	1500	285	Powder	15	3	30
F ₁	Siru	1500	297	Flower	3	3	30
F ₃	Siru	1500	291	Flower	9	3	30
F ₅	Siru	1500	285	Flower	15	3	30

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1%P₂: Gukhwa Powder 2%P₃: Gukhwa Powder 3%F₁: Gukhwa flower 1%F₂: Gukhwa flower 2%F₃: Gukhwa flower 3%.

(가루의 10%)과 물을 섞어 혼합한 후 다시 체에 내려 25분 동안 찐 후 5분 동안 약불에서 뜸을 들여 제조하였다. 제조된 국화병의 재료배합비는 Table 1과 같이 하여 국화를 첨가하지 않는 무첨가군과 국화분말과 국화꽃잎을 각각 1%, 3%, 5%로 첨가하여 쌀가루와 국화의 비율이 되도록 하였다. 또한 떡이 잘 만들어지기 위하여 쌀가루와 국화를 첨가한 반죽의 전체 수분이 일정하게 되도록 물을 첨가시켰다(쌀가루 수분: 32%, 국화 수분 10.5%). 제조 용기는 경북 영천군 청송면 화남리의 가마에서 구워낸 깊이가 12 cm이며 지름이 27 cm인 전통적인 옹기시루를 제작하여 사용하였으며, 짐기속의 물의 양은 1500 ml로 일정하게 넣었다.

3. 관능검사

제조 직후 시료는 일정한 크기($2 \times 3 \times 2$ cm)로 잘라, 이것을 $15 \times 10 \times 8$ cm의 플라스틱 상자에 25개씩 담아서, 저장온도별로(4°C , 10°C , 30°C) 보존하면서 저장시간별(0 hrs · 24 hrs · 48 hrs · 72 hrs · 96 hrs)로 관능검사를 실시하였다. 단 30°C 에서는 52시간 경과후 모든 시료들이 식용이 불가능하여 48시간까지만 측정하였다.

국화병을 사기로 된 흰색접시에 담아 매번 무작위로 추출된 3자리 숫자를 시료수 대로 접시마다 순서를 달리하여 적어 대학원 학생 10명으로 구성된 훈련받은 관능검사원들에게 동시에 제공하였다. 평가한 관능적 특성²⁵⁻²⁷⁾은 색(color), 풍미(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall quality)을 평가하도록 하였으며 평점법(scoring)에 의해 최저 1점에서 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다.

4. 기계적 검사에 의한 평가

(1) 색도

국화병의 색도측정²⁸⁾은 Coloimeter(model J.S-555, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 3번 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

(2) Texture 측정

Texture profile analyser(Stable Micro Systems, Model TA-XT2, England)를 이용하여 측정²⁹⁾하였다. 국화의 함량을 달리하여 제조한 국화병의 텍스쳐의 특성을 알아보기 위하여 온도별로 보존하면서 저장시간에 따른 텍스쳐 특성의 변화를 측정하였으며 TPA를 이용하여 Compression test로 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 1회 측정시 2회 반복했으며 압착하였을 때 얻어지는 force-time curve를 통해 TPA(Texture profile analysis)에 의한 parameter를 측정하였다.

기계적 특성에 속하는 Texture의 일차적 요소인 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springness)을 측정하고 이차적 요소인 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. Texture analyser 측정 조건은 Table 2와 같다.

5. 통계처리

자료의 분석³⁰⁾은 SAS Package를 이용하여 관능검사

Table 2. Measurement conditions for texture analyser

Sample height	25 mm
Probe D	5.0 mm
L	35.0 mm
Test speed	1.0 mm/s
Pre test speed	5.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Trigger type Auto@	5.0 g
Distance	5.0 mm
Time	1.0 sec
Compression	30% of sample thickness

와 기계적검사는 분산분석을 실시하였으며 Duncan의 다중범위 검정에 의해 유의성을 검정하였으며, Pearson's correlation에 의하여 서로간의 상관관계를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 저장온도와 시간에 따른 국화병의 관능검사

(1) 제조 직후

멥쌀가루에 국화의 함량을 달리하여 제조한 국화병의 제조 직후 관능검사를 실시한 결과는 Table 3, 4, 5의 0 hrs와 같다. 색(color), 삼킨 후 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall-quality)은 F3(국화꽃잎 3%)군을 가장 선호하였다($p<.01$).

(2) 4°C 저장

4°C 저장 후 저장시간에 따른 국화병의 관능검사는 Table 3과 같다. 색(color)의 24시간 후 국화함량별 기호도는 F3군이 가장 높았으며 시료간의 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 맛(taste)의 저장시간별 변화는 F1군이 제조직후와는 차이가 나타났다($p<.01$). 부드러운 정도(softness)는 저장시간별 변화는 제조직후와는 차이가 나타났지만($p<.01$), 24시간 후부터는 시료간의 변화가 없는 것으로 나타났다. 촉촉한 정도(moisture)는 저장시간별 변화는 C, P1, F1, F3군이 제조 직후와는 차이가 나타났지만($p<.001$), 24시간 후부터는 시료간의 변화가 없는 것으로 나타났다. 씹히는 느낌(chewiness)도 24시간 후 감국함량에 따라서는 F5군이 기호도가 높게 나타났으며($p<.01$), 저장시간별 변화는 7개의 시료가 제조 직후와는 차이가 나타났다($p<.001$). 삼킨 후 느낌(after-swallow)도 저장시간별 변화는 C, P1, F1, F3군이 제조직후와는 차이가 나타났지만($p<.001$), 24시간 경과 후부터는 시료간의 변화가 없는 것으로 나타났다.

전반적인 품질(overall-quality)의 경우에 저장시간별 변화는 P1, F1, F3군이 제조 직후와는 차이가 나타났다($p<.001$). 따라서 4°C에서는 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도 (moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall-quality)의 경우에 제조 직후와 24시간 후는 현저한 차이를 보였지만 그 이후에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

(3) 10°C 저장

10°C 저장 후 저장시간에 따른 국화병의 관능검사는 Table 4와 같다. 색(color)은 24시간 이후에 국화함량별 기호도는 F1군이 가장 높았으며 시료간의 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 이는 4°C와는 다른 양상을

띄고 있었다. 풍미(flavor)는 저장시간별 기호도는 P3군이 제조 직후와는 차이가 나타났다($p<.01$). 맛(taste)의 저장시간별 기호도는 P1, F1군에서는 제조 직후와는 차이가 나타났지만($p<.01$), 24시간 이후부터는 시료간의 변화가 없는 것으로 나타났다. 부드러운 정도(softness)는 국화함량별 기호도는 48시간까지는 F5군이 기호도가 높아 시료간의 유의한 차이가 나타났다($p<.01$). 저장시간별 변화는 C, P5, F1, F3, F5군이 시료간 차이가 나타났으며($p<.001$), 촉촉한 정도(moisture)의 국화함량별 기호도는 48시간까지는 F5군이 가장 높았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다($p<.001$). 저장시간별 기호도는 7가지가 각시료와 차이가 나타나($p<.001$), 기간이 경과할수록 촉촉한 정도(moisture)가 감소하였다. 씹히는 느낌(chewiness)도 24시간 후 국화함량에 따라서는 F5군이 기호도가 높게 나타났으며($p<.001$) 저장시간별 변화는 7개의 시료 모두가 제조 직후와는 차이가 나타났다($p<.001$).

삼킨 후 느낌(after-swallow)도 저장시간별 기호도는 C, P1, P3, P5, F1, F3군이 제조 직후와는 차이가 나타났다($p<.001$).

전반적인 품질(overall-quality)의 경우에도 국화함량별 변화는 없었으며, 저장시간별 기호도는 C, P1, P3, P5, F1, F3군이 24시간경과후 시료간에 차이가 나타났다($p<.001$).

(4) 30°C 저장

30°C 저장 후 저장시간에 따른 국화병의 관능검사는 Table 5와 같다. 30°C의 경우에는 52시간이 지나면 식용이 불가능하므로 48시간까지만 분석하였다. 색(Color)은 24시간경과 후에 국화함량별 기호도는 F1군과 F3군이 높았으며 시료간의 유의한 차이가 있었다($p<.001$) 특히 색(color)은 30°C에서 48시간 경과 후에는 F1군이 기호도가 높이 나타났으며 시료간에 차이가 있었다($p<.01$). 풍미(flavor)의 국화함량별 기호도는 48시간 후에 F3군이 가장 높았으며 시료간에 차이가 나타났다($p<.01$). 저장시간별 기호도는 P3군이 48시간 후에 기호도의 차이가 나타났고($p<.001$), P5군도 48시간 이후부터 시료간의 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 맛(taste)도 국화함량별 기호도는 48시간 후 F3군이 높게 나타났으며 시료간에 차이가 나타났다($p<.05$). 부드러운 정도(softness)는 국화함량별 기호도는 24시간 경과후 P5군이 가장 기호도가 높게 나타났다. 저장시간별 기호도는 C, P5, F3군과 시료간의 차이가 나타났다($p<.05$).

촉촉한 정도(moisture)의 국화함량별 기호도는 48시간까지 F5군이 높게 나타났으며($p<.01$). 저장시간별

Table 3. Sensory evaluation of Gukhwa-Byung for during storage at 4°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample						F-Vlaue
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	
Color	0	^A 4.9 ^{ab}	^A 3.9 ^b	^A 4.4 ^b	^A 4.5 ^b	^A 5.7 ^a	^A 5.8 ^a	^A 4.5 ^b 4.22**
	24	^A 4.4 ^{abc}	^A 3.9 ^{bc}	^A 4.2 ^{abc}	^A 3.6 ^c	^B 4.7 ^{ab}	^A 5.2 ^a	^A 3.7 ^{bc} 2.84*
	48	^A 4.6 ^a	^A 3.9 ^a	^A 3.8 ^a	^A 3.7 ^a	^B 4.6 ^a	^A 4.7 ^a	^A 4.0 ^a 1.63
	72	^A 4.6 ^{ab}	^A 3.8 ^{abc}	^A 3.6 ^{bc}	^A 3.2 ^c	^{AB} 4.9 ^a	^A 4.9 ^a	^A 4.2 ^{abc} 2.75*
	96	^A 4.3 ^a	^A 4.1 ^a	^A 4.6 ^a	^A 3.8 ^a	^B 4.3 ^a	^A 4.4 ^a	^A 3.6 ^a 0.95
	F-Value	0.57	0.11	1.6	1.92	2.64*	1.87	0.66
Flavor	0	^A 4.5 ^a	^A 4.8 ^a	^A 5.0 ^a	^A 5.6 ^a	^A 4.6 ^a	^A 5.2 ^a	^A 5.3 ^a 1.32
	24	^A 3.7 ^a	^A 4.2 ^a	^A 4.5 ^a	^A 4.1 ^a	^A 3.8 ^a	^A 4.6 ^a	^A 4.6 ^a 0.97
	48	^A 3.6 ^a	^A 4.4 ^a	^A 4.5 ^a	^A 4.2 ^a	^A 3.9 ^a	^A 4.5 ^a	^A 4.7 ^a 1.23
	72	^A 3.5 ^a	^A 3.7 ^a	^A 3.9 ^a	^A 3.7 ^a	^A 4.1 ^a	^A 4.2 ^a	^A 4.2 ^a 0.40
	96	^A 3.4 ^a	^A 4.1 ^a	^A 4.4 ^a	^A 4.1 ^a	^A 3.5 ^a	^A 4.5 ^a	^A 4.2 ^a 1.07
	F-Value	1.67	1.51	2.40	1.22	1.25	1.00	1.05
Taste	0	^A 4.7 ^a	^A 5.3 ^a	^A 5.0 ^a	^A 5.1 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.9 ^a	^A 5.0 ^a 1.20
	24	^A 3.9 ^a	^B 4.1 ^a	^A 4.3 ^a	^A 3.5 ^a	^B 4.2 ^{ab}	^B 4.2 ^a	^A 4.0 ^a 0.67
	48	^A 3.7 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.6 ^a	^A 3.4 ^a	^B 3.8 ^a	^B 4.2 ^a	^A 4.4 ^a 0.85
	72	^A 3.9 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.5 ^a	^A 3.1 ^a	^B 3.9 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.7 ^a 0.38
	96	^A 3.9 ^a	^B 4.0 ^a	^A 4.2 ^a	^A 3.6 ^a	^B 3.7 ^a	^B 4.1 ^a	^A 3.6 ^a 0.58
	F-Value	1.09	3.62*	2.48	1.75	5.45**	3.16*	1.62
Softness	0	^A 5.0 ^{ab}	^A 5.1 ^{bc}	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.3 ^a	^A 5.1 ^{bc}	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.0 ^{ab} 2.61*
	24	^B 3.4 ^a	^B 3.9 ^a	^B 4.1 ^a	^B 4.3 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.5 ^a	^B 4.6 ^a 1.96
	48	^B 3.3 ^a	^{BC} 3.7 ^a	^B 3.9 ^a	^B 4.6 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.9 ^a 1.95
	72	^B 3.5 ^a	^{BC} 3.4 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.9 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.8 ^a 0.72
	96	^B 3.2 ^a	^C 2.9 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.6 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.9 ^a	^B 3.8 ^a 1.86
	F-Value	4.95**	7.32***	3.21*	7.84***	7.15***	6.29***	7.10***
Moisture ness	0	^A 5.3 ^{bc}	^A 5.4 ^{bc}	^A 5.8 ^{abc}	^A 6.5 ^a	^A 5.4 ^{bc}	^A 5.7 ^c	^A 6.2 ^{ab} 2.65*
	24	^B 2.9 ^b	^B 3.4 ^b	^B 3.6 ^{ab}	^B 3.8 ^{ab}	^B 2.7 ^b	^B 3.2 ^b	^B 4.5 ^a 2.88*
	48	^B 2.5 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.2 ^a	^B 2.3 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.8 ^a 1.86
	72	^B 2.4 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.1 ^a	^B 2.5 ^a	^B 2.9 ^a	^B 3.5 ^a 1.53
	96	^B 2.9 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.3 ^a	^B 2.7 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.6 ^a 0.86
	F-Value	14.36***	6.10***	6.47***	13.09***	13.89***	7.99***	10.36***
Chewiness	0	^A 5.8 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.3 ^a	^A 4.7 ^a	^A 5.7 ^a	^A 6.0 ^a	^A 5.9 ^a 1.76
	24	^B 2.7 ^b	^B 2.8 ^b	^B 3.3 ^b	^B 3.7 ^b	^B 2.5 ^b	^B 2.9 ^b	^B 4.1 ^a 4.23**
	48	^B 2.6 ^a	^B 2.5 ^a	^B 2.5 ^a	^B 2.3 ^a	^B 2.1 ^a	^B 2.9 ^a	^{BC} 3.3 ^a 1.13
	72	^B 2.2 ^b	^B 2.7 ^b	^B 2.6 ^b	^B 2.0 ^b	^B 2.2 ^b	^B 2.5 ^b	^{BC} 3.7 ^a 3.00*
	96	^B 2.6 ^a	^B 3.0 ^a	^B 2.8 ^a	^B 2.2 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.3 ^a	^C 2.9 ^a 1.31
	F-Value	23.32***	20.89***	10.31***	16.15***	23.74***	15.45***	10.69***
After-swallow	0	^A 5.3 ^{ab}	^A 5.6 ^a	^A 5.3 ^{ab}	^A 4.6 ^a	^A 5.7 ^a	^A 5.9 ^a	^A 4.5 ^b 3.22**
	24	^B 3.5 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.9 ^a	^B 4.3 ^a	^A 3.8 ^a 1.43
	48	^B 3.5 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.6 ^a 0.47
	72	^B 3.3 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.5 ^a	^B 2.9 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.7 ^a	^A 3.5 ^a 0.33
	96	^B 3.6 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.0 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.2 ^a 0.60
	F-Value	6.15***	6.24***	4.61**	3.31*	7.50***	5.80***	1.43
Overall-quality	0	^A 5.0 ^{bc}	^A 5.5 ^{abc}	^A 5.3 ^{abc}	^A 4.7 ^a	^A 5.7 ^a	^A 6.1 ^a	^A 4.5 ^c 3.15**
	24	^B 3.7 ^a	^B 3.9 ^a	^{AB} 4.2 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.8 ^a	^B 4.3 ^a	^A 4.1 ^a 1.03
	48	^B 3.5 ^a	^B 3.4 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.4 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.9 ^a 0.36
	72	^B 3.2 ^a	^B 3.4 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.8 ^a	^A 4.1 ^a 0.66
	96	^B 3.3 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.4 ^a	^B 4.5 ^a	^A 3.1 ^a 1.40
	F-Value	4.97**	7.15***	2.83*	3.09*	7.95***	6.22***	1.40

*p<.05 **p<.01 ***p<.001.

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row).

C: Control

P₁: Gukhwa Powder 1% F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2% F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3% F₃: Gukhwa flower 3%

Table 4. Sensory evaluation of Gukhwa-Byung for during storage at 10°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample (%)							F-Vlaue
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	F 5	
Color	0	^A 4.9 ^{ab}	^A 3.9 ^b	^A 4.4 ^b	^A 4.5 ^b	^A 5.8 ^a	^A 5.8 ^a	^A 4.5 ^b	4.22**
	24	^A 4.9 ^{ab}	^A 3.9 ^{ab}	^A 4.4 ^{ab}	^A 3.8 ^b	^{AB} 5.0 ^a	^A 4.9 ^{ab}	^A 3.9 ^{ab}	2.33*
	48	^A 4.3 ^{ab}	^A 3.9 ^b	^A 3.8 ^b	^A 3.4 ^b	^{AB} 4.9 ^a	^A 5.2 ^a	^A 3.6 ^b	4.23**
	72	^A 4.6 ^a	^A 3.8 ^a	^A 3.7 ^a	^A 3.6 ^a	^{AB} 4.9 ^a	^A 4.4 ^a	^A 4.1 ^a	1.55
	96	^A 3.9 ^a	^A 3.8 ^a	^A 3.8 ^a	^A 3.6 ^a	^B 4.2 ^a	^A 4.5 ^a	^A 3.8 ^a	0.61
	F-Value	1.54	0.03	0.83	1.73	3.23*	2.11	0.62	
Flavor	0	^A 4.5 ^a	^A 4.8 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.0 ^a	^A 4.6 ^a	^A 5.2 ^a	^A 5.3 ^a	1.32
	24	^{AB} 3.8 ^a	^A 3.8 ^a	^B 4.3 ^a	^A 4.4 ^a	^{AB} 4.3 ^a	^A 4.5 ^a	^A 4.9 ^a	1.34
	48	^B 3.2 ^a	^A 4.0 ^a	^B 3.7 ^a	^A 3.6 ^a	^{AB} 3.8 ^a	^A 4.2 ^a	^A 4.3 ^a	1.03
	72	^{AB} 4.0 ^a	^A 4.1 ^a	^B 4.2 ^a	^A 3.8 ^a	^B 3.5 ^a	^A 4.3 ^a	^A 4.0 ^a	0.46
	96	^B 3.1 ^a	^A 3.6 ^a	^B 3.8 ^a	^A 4.3 ^a	^B 3.5 ^a	^A 4.6 ^a	^A 4.1 ^a	2.21
	F-Value	2.68*	2.43	4.20**	1.73	3.30*	1.23	1.71	
Taste	0	^A 4.7 ^a	^A 5.3 ^a	^A 5.0 ^a	^A 4.4 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.0 ^a	1.20
	24	^B 3.5 ^a	^B 4.1 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.6 ^a	^B 4.0 ^a	^B 4.3 ^a	^A 3.8 ^a	0.79
	48	^B 2.8 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.3 ^a	^A 3.3 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.7 ^a	^A 4.0 ^a	1.45
	72	^{AB} 3.6 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.7 ^a	^A 3.6 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.8 ^a	^A 4.2 ^a	0.26
	96	^B 3.4 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.2 ^a	^A 3.1 ^a	^B 3.6 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.4 ^a	0.47
	F-Value	3.01*	6.03***	4.18**	2.20	7.49***	4.93**	1.85	
Softness	0	^A 5.0 ^{ab}	^A 5.1 ^{bc}	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.3 ^a	^A 4.9 ^c	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.0 ^{ab}	2.61*
	24	^B 3.9 ^{abc}	^B 3.6 ^{bc}	^B 4.2 ^{ab}	^{BC} 4.3 ^{ab}	^B 3.0 ^c	^B 3.6 ^{bc}	^B 4.8 ^a	2.79*
	48	^C 2.7 ^b	^B 3.7 ^a	^B 4.1 ^a	^B 4.4 ^a	^B 3.4 ^{ab}	^B 3.4 ^{ab}	^{BC} 4.4 ^a	3.76**
	72	^C 2.9 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.6 ^a	^{BC} 3.7 ^a	^B 2.7 ^a	^B 3.1 ^a	^D 3.4 ^a	1.31
	96	^C 2.8 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.3 ^a	^C 3.4 ^a	^B 2.8 ^a	^B 4.0 ^a	^{CD} 3.6 ^a	1.39
	F-Value	8.18***	5.08**	4.59**	13.33***	7.78***	7.28***	10.93***	
Moisture ness	0	^A 5.3 ^{bc}	^A 5.2 ^{bc}	^A 5.8 ^{abc}	^A 6.5 ^a	^A 5.2 ^{bc}	^A 5.1 ^c	^A 6.2 ^{ab}	2.65*
	24	^B 3.0 ^b	^B 2.8 ^b	^B 3.1 ^b	^B 3.6 ^b	^B 2.9 ^b	^{BC} 3.0 ^b	^B 5.0 ^a	7.02***
	48	^B 2.5 ^c	^B 2.7 ^{bc}	^B 3.4 ^{ab}	^B 2.6 ^{bc}	^B 2.1 ^c	^C 2.3 ^c	^C 4.0 ^a	5.81***
	72	^{AB} 2.8 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.1 ^a	^B 2.7 ^a	^{BC} 3.0 ^a	^C 3.8 ^a	0.92
	96	^B 2.3 ^b	^B 2.9 ^{ab}	^B 3.2 ^{ab}	^B 2.9 ^{ab}	^B 2.2 ^b	^B 3.3 ^{ab}	^C 3.8 ^a	2.35*
	F-Value	11.81***	7.46***	9.44***	24.01***	20.47***	14.14***	8.93***	
Chewiness	0	^A 5.8 ^a	^A 6.0 ^a	^A 5.3 ^a	^A 4.7 ^a	^A 5.7 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.9 ^a	1.76
	24	^B 2.9 ^b	^B 2.7 ^b	^B 3.1 ^b	^B 3.1 ^b	^B 2.4 ^b	^B 2.8 ^b	^{AB} 4.7 ^a	7.17***
	48	^B 2.4 ^b	^B 2.4 ^b	^B 2.8 ^{ab}	^B 2.4 ^b	^B 1.9 ^b	^B 2.3 ^b	^B 3.6 ^a	2.81*
	72	^B 2.5 ^a	^B 2.3 ^a	^B 2.4 ^a	^B 2.3 ^a	^B 2.4 ^a	^B 2.6 ^a	^B 3.5 ^a	1.34
	96	^B 2.2 ^a	^B 2.7 ^a	^B 2.8 ^a	^B 2.2 ^a	^B 2.5 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.9 ^a	2.19
	F-Value	23.47***	20.89***	8.52***	11.41***	24.04***	23.81***	5.45**	
After-swallow	0	^A 5.3 ^{ab}	^A 5.6 ^a	^A 5.3 ^{ab}	^A 4.6 ^b	^A 5.7 ^a	^A 5.9 ^a	^A 4.5 ^b	3.22**
	24	^B 3.2 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.5 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.9 ^a	^B 4.1 ^a	^A 3.5 ^a	1.20
	48	^B 3.0 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.3 ^a	^B 2.9 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.1 ^a	^A 3.6 ^a	0.44
	72	^B 3.3 ^a	^B 3.9 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.7 ^a	^A 3.6 ^a	0.29
	96	^B 3.0 ^a	^B 3.3 ^a	^B 3.1 ^a	^B 2.5 ^a	^B 2.8 ^a	^B 3.4 ^a	^A 3.2 ^a	0.60
	F-Value	7.50***	7.31***	4.66**	5.52**	9.47***	9.26***	1.07	
Overall-quality	0	^A 5.0 ^{bc}	^A 5.5 ^{abc}	^A 5.3 ^{abc}	^A 4.7 ^c	^A 5.9 ^{ab}	^A 6.1 ^a	^A 4.5 ^c	3.15**
	24	^B 3.5 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.8 ^a	^{BC} 3.2 ^a	^B 3.9 ^a	^B 3.9 ^a	^A 4.3 ^a	1.07
	48	^B 2.5 ^a	^B 3.2 ^a	^B 3.1 ^a	^{BC} 3.0 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.2 ^a	^A 4.1 ^a	1.88
	72	^B 3.5 ^a	^B 3.8 ^a	^B 3.7 ^a	^B 3.5 ^a	^B 3.7 ^a	^B 4.2 ^a	^A 4.1 ^a	0.44
	96	^B 2.9 ^a	^B 3.4 ^a	^B 3.5 ^a	^C 2.5 ^a	^B 3.1 ^a	^B 3.8 ^a	^A 3.6 ^a	1.29
	F-Value	8.05***	7.15***	5.72***	6.52***	9.70***	8.45***	0.47	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

Means with the same letter are not significantly different ($p>0.05$).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row)

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1%F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2%F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3%F₃: Gukhwa flower 3%.

Table 5. Sensory evaluation of Gukhwa-Byung for during storage at 30°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample (%)							F-Value
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	F 5	
Color	0	^A 4.9 ^{ab}	^A 3.9 ^b	^A 4.4 ^b	^A 4.5 ^b	^A 5.8 ^a	^A 5.8 ^a	^A 4.5 ^b	4.22**
	24	^A 5.0 ^{ab}	^A 3.7 ^c	^A 4.6 ^{bc}	^A 4.4 ^{bc}	^A 5.8 ^a	^A 5.8 ^a	^A 4.0 ^{bc}	4.86***
	48	^A 4.2 ^{bc}	^A 3.7 ^{bc}	^A 3.8 ^{bc}	^A 3.9 ^{bc}	^A 5.2 ^a	^A 4.7 ^b	^A 3.5 ^c	3.61**
	F-Value	1.27	0.12	1.29	1.17	1.42	3.08	1.57	
	0	^A 4.5 ^a	^A 4.8 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.0 ^a	^A 4.6 ^a	^A 5.2 ^a	^A 5.3 ^a	1.32
Flavor	24	^A 4.3 ^a	^A 4.7 ^a	^A 4.8 ^a	^A 4.3 ^a	^A 4.7 ^a	^A 5.2 ^a	^A 4.6 ^a	0.76
	48	^A 3.6 ^{ab}	^A 4.0 ^{ab}	^B 2.1 ^c	^B 2.8 ^{bc}	^A 4.0 ^{ab}	^B 4.1 ^a	^A 3.8 ^{ab}	3.83**
	F-Value	3.17	1.62	17.84***	6.86**	1.58	4.17*	3.30	
	0	^A 4.7 ^a	^A 5.3 ^a	^A 5.0 ^a	^A 4.4 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.0 ^a	1.20
	24	^A 4.5 ^a	^{AB} 4.4 ^a	^A 4.8 ^a	^A 4.2 ^a	^A 5.1 ^a	^{AB} 5.2 ^a	^A 4.2 ^a	1.96
Taste	48	^A 3.6 ^{ab}	^B 3.8 ^{ab}	^B 2.6 ^b	^B 2.7 ^b	^B 4.1 ^a	^B 4.2 ^a	^A 4.1 ^a	2.37*
	F-Value	1.89	3.66*	14.08***	5.29*	6.01**	3.73*	1.41	
	0	^A 5.0 ^{bc}	^A 5.1 ^{bc}	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.3 ^a	^A 4.9 ^c	^A 5.4 ^{abc}	^A 6.0 ^{ab}	2.61*
	24	^{AB} 4.2 ^c	^A 4.7 ^{bc}	^A 5.3 ^{ab}	^{AB} 5.7 ^a	^A 4.6 ^{bc}	^B 4.2 ^c	^A 5.3 ^{ab}	4.91***
	48	^B 3.8 ^a	^A 4.6 ^a	^A 4.7 ^a	^B 5.0 ^a	^A 3.8 ^a	^B 4.4 ^a	^A 4.9 ^a	1.91
Softness	F-Value	3.45*	0.81	1.19	5.15*	2.83	4.98*	2.89	
	0	^A 5.3 ^{bc}	^A 5.2 ^{bc}	^A 5.8 ^{abc}	^A 6.5 ^a	^A 5.2 ^{bc}	^A 5.1 ^c	^A 6.2 ^{ab}	2.65*
	24	^B 3.7 ^c	^{AB} 4.6 ^{abc}	^B 4.6 ^{bc}	^B 5.2 ^{ab}	^A 4.3 ^{bc}	^{AB} 4.2 ^{bc}	^{AB} 5.6 ^a	3.50**
	48	^B 3.4 ^{bc}	^B 3.7 ^{bc}	^B 4.2 ^{ab}	^B 4.3 ^{ab}	^B 3.1 ^c	^B 4.0 ^{abc}	^B 5.0 ^a	3.61**
	F-Value	7.30**	4.51*	6.32**	9.12***	11.27***	3.50*	4.05*	
Moisture ness	0	^A 5.8 ^a	^A 6.0 ^a	^A 5.3 ^a	^A 4.7 ^a	^A 5.7 ^a	^A 5.6 ^a	^A 5.9 ^a	1.76
	24	^B 3.7 ^b	^B 3.9 ^b	^{AB} 4.3 ^b	^A 3.9 ^b	^B 4.3 ^b	^B 4.2 ^b	^A 5.6 ^a	2.71*
	48	^B 3.0 ^b	^B 3.2 ^b	^B 3.7 ^b	^A 3.5 ^b	^C 2.9 ^b	^B 3.6 ^b	^B 4.7 ^a	3.12**
	F-Value	17.01***	17.64***	4.17*	2.43	14.26***	10.01***	4.92*	
	0	^A 5.3 ^{ab}	^A 5.6 ^a	^A 5.3 ^{ab}	^A 4.6 ^b	^A 5.7 ^a	^A 5.9 ^a	^A 4.5 ^b	3.22**
Chewiness	24	^{AB} 4.3 ^a	^B 4.6 ^a	^A 4.6 ^a	^{AB} 3.7 ^a	^B 4.5 ^a	^B 4.7 ^a	^A 4.2 ^a	1.66
	48	^B 3.6 ^a	^B 3.7 ^a	^B 2.2 ^b	^B 2.8 ^{ab}	^B 3.7 ^a	^B 4.0 ^a	^A 3.7 ^a	2.36*
	F-Value	6.05**	7.89**	39.43***	6.41**	9.53***	11.87***	0.95	
	0	^A 5.0 ^{bc}	^A 5.5 ^{abc}	^A 5.3 ^{abc}	^A 4.7 ^c	^A 5.9 ^{ab}	^A 6.1 ^a	^A 4.5 ^c	3.15**
	24	^{AB} 4.3 ^a	^A 4.9 ^a	^A 5.1 ^a	^A 4.1 ^a	^B 4.7 ^a	^B 4.8 ^a	^A 4.4 ^a	1.59
After-Swallow	48	^B 3.5 ^a	^B 3.6 ^a	^B 2.3 ^a	^B 2.9 ^a	^B 4.0 ^a	^B 4.0 ^a	^A 3.9 ^a	2.21
	F-Value	4.16*	7.54**	32.88***	6.69**	9.23***	9.94***	0.52	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row).

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1%F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2%F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3%F₃: Gukhwa flower 3%.

기호도는 24시간 이후부터 촉촉한 정도(moisture)가 감소하였다.

씹히는 느낌(chewiness)의 저장시간별 기호도는 C, P₁, F₁, F₃군의 시료도 저장시간에 따라 기호도가 감소하였다(p<0.001).

삼킨 후 느낌(after-swallow)도 국화함량별 기호도는 48시간 후 F₃군이 높았으며 시료간에 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 저장시간별 변화는 C, P₁, F₁, F₃군 등이 제조 직후와는 차이가 나타났지만(p<.001), 24시간 후부터는 시료간의 변화가 없는 것으로 나타났다.

전반적인 품질(overall-quality)의 경우에도 국화함량별 기호도의 차이는 없었으며, 저장시간별 변화는 P₃, F₁, F₃군 등이 시료간에 차이가 나타났다(p<.001). 특히 30°C에서는 저장시간이 증가할수록 전반적인 품질(overall-quality)이 감소함을 알 수 있었다.

2. 저장온도와 시간에 따른 국화병의 기계적검사

(1) 제조 직후

제조 직후 국화병의 기계적검사를 한 결과는 Table 6, 7, 8과 같다. 명도(L)값은 무첨가군인 C군이 가장

Table 6. Quality attributes of Gukhwa - Byung by Mechanical evaluation during storage at 4°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample							F-Vlaue
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	F 5	
L value	0	^a 87.15*	^b 74.35 ^c	^b 64.33*	^c 53.45 ^f	^b 78.26 ^b	^b 69.36 ^d	^b 64.97*	90.43***
	24	^b 85.15*	^b 71.43 ^d	^b 66.30*	^b 58.84 ^e	^b 81.30 ^b	^b 76.35 ^c	^b 71.00 ^d	118.44***
	48	^b 85.54*	^b 71.89 ^d	^b 61.50*	^b 56.61 ^f	^b 81.70 ^b	^b 73.99 ^c	^b 62.85*	318.31***
	72	^b 84.99*	^b 71.54 ^d	^c 62.28 ^f	^b 57.11 ^e	^b 78.54 ^b	^b 75.05 ^c	^b 65.13*	134.73***
	96	^b 85.41*	^b 71.80 ^e	^b 61.14*	^b 56.88 ^f	^b 81.30 ^b	^b 72.65 ^c	^b 62.36 ^d	754.34***
	F-Value	4.15*	4.85*	96.11***	12.21***	2.13	4.32*	17.32***	
a value	0	^c -1.41 ^a	^b -1.33 ^{ab}	^b -1.28 ^{cd}	^b 0.14*	^c -1.31 ^e	^c -0.98 ^c	^c -0.58 ^b	36.02***
	24	^c -1.46*	^c -1.13 ^d	^b -0.42*	^c 0.40*	^b -0.98 ^{cd}	^c -0.81 ^c	^c -0.47 ^b	76.60***
	48	^a -0.49*	^a 0.47 ^d	^a 1.84 ^b	^a 3.00*	^a -0.28*	^a 0.96*	^a 2.09*	150.61***
	72	^b -0.75*	^b 0.20 ^{ad}	^b 1.64*	^b 2.74*	^a -0.18*	^b 0.37*	^b 1.58*	82.91***
	96	^b -0.81*	^b 0.27*	^c 1.43*	^b 2.72*	^a -0.42*	^a 0.85*	^a 1.82*	341.73***
	F-Value	67.82***	542.22***	995.94***	1514.36***	17.16***	47.11***	75.86***	
b value	0	^b 8.59*	^a b17.77 ^d	^a 24.89 ^b	^a 30.54*	^a 12.05*	^a 19.19 ^d	^a 20.97*	215.83***
	24	^c 8.12*	^a b17.50 ^e	^c 23.82 ^b	^b c29.73*	^b 9.52*	^c 12.13*	^c 15.75*	210.24***
	48	^a b8.87*	^c 16.97 ^d	^a 24.79 ^b	^b 30.01*	^a 9.79*	^b 14.30*	^a 20.63*	81.03***
	72	^a 9.11*	^b c17.11 ^d	^a b24.66*	^c 29.42*	^a 11.27*	^b 13.53*	^a 20.35*	214.60***
	96	^a b9.06*	^a 18.05 ^d	^b c24.27*	^b c29.92*	^a 10.13*	^b 14.91*	^a 20.21*	798.73***
	F-Value	7.24**	4.12*	9.15**	6.89**	2.67	25.77***	3.23	
Springiness	0	^c 0.76*	^c 0.77*	^c 0.81*	^b 0.83*	^c 0.79*	^b 0.80*	^c 0.81*	13.86***
	24	^b 0.90*	^b 0.90*	^b 0.91*	^a 0.90*	^b 0.87*	^a 0.89*	^b 0.89*	2.62
	48	^a 0.94*	^a b0.91*	^b 0.91*	^a 0.91*	^a 0.87*	^a 0.91*	^a 0.91*	3.10
	72	^b 0.90*	^a 0.95*	^a 0.96*	^a 0.93*	^b 0.87*	^a 0.90*	^a 0.92*	0.92*
	96	^a b0.92*	^a b0.92*	^a b0.92*	^a 0.90*	^a 0.92*	^a 0.92*	^a 0.91*	1.47
	F-Value	54.89***	38.44***	16.47***	30.84***	14.46***	30.64***	110.17***	
Cohesiveness	0	^a 0.56*	^a 0.57*	^a 0.57*	^a 0.56*	^a 0.55*	^a 0.56*	^a 0.54*	8.75***
	24	^a 0.51*	^c 0.46*	^c 0.45*	^c 0.45*	^b 0.45*	^b 0.44*	^c 0.45*	9.31***
	48	^c 0.44*	^b 0.50*	^b c0.49*	^c 0.45*	^c 0.45*	^b 0.46*	^c 0.47*	5.26**
	72	^c 0.42*	^c 0.47*	^c 0.44*	^b 0.47*	^b 0.42*	^b 0.48*	^b 0.51*	4.36*
	96	^b 0.49*	^b 0.50*	^a b0.51*	^b 0.47*	^b 0.45*	^b 0.47*	^c 0.46*	2.56
	F-Value	18.11***	56.27***	6.92**	72.19***	14.88***	39.88***	30.58***	
Hardness	0	^c 559.43*	^b 519.17*	^a 481.57*	^b 371.77*	^b 567.03*	^b 576.27*	^b 628.13*	14.53***
	24	^b 7380.00*	^c 7104.07*	^b 5988.90*	^c 4683.90*	^c 6277.03*	^c 5890.93*	^c 6120.27*	46.74***
	48	^a 11639.00*	^a 13077.50*	^c 7573.50*	^b 6674.77*	^b 9730.80*	^b 8089.67*	^b 7214.07*	54.28***
	72	^a 12953.93*	^a 13238.47*	^b 9048.33*	^a 7737.17*	^b 9473.13*	^b 7632.80*	^b 7360.67*	12.92***
	96	^a 11263.67*	^b 11240.80*	^a 11183.07*	^b 7275.70*	^a 11855.77*	^a 9690.57*	^a 9567.27*	11.03***
	F-Value	82.05***	197.87***	127.07***	204.43***	61.16***	74.50***	206.42***	
Chewiness	0	^c 234.33*	^b 240.01*	^b 216.95*	^b 172.66*	^b 231.21*	^c 254.19*	^b 271.52*	7.94***
	24	^b 3370.61*	^c 2947.91*	^b 2427.18*	^c 1866.52*	^c 2381.22*	^b 2269.61*	^c 2445.51*	39.54***
	48	^a b4544.34*	^a 5849.73*	^c 2846.10*	^b 2728.33*	^b 3661.41*	^a 3410.61*	^a 3116.57*	48.64***
	72	^a 4959.18*	^a 5743.69*	^b 4237.06*	^a 3301.74*	^b 3534.81*	^a 3799.10*	^a 3352.72*	5.06**
	96	^a 4910.71*	^b 5007.98*	^a 4768.81*	^b 3077.22*	^a 4916.77*	^a 4209.95*	^a 4000.15*	7.65***
	F-Value	28.12***	180.74***	536.91***	159.77***	30.77***	37.86***	171.72***	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row).

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1%F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2%F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3%F₃: Gukhwa flower 3%.

높았고 국화함량이 증가할수록 감소하였으며, 이는 현미 첨가에 따른 백설기¹⁶⁾ 쑥의 첨가량에 따른 쑥설기²⁰⁾ 및 수리취 첨가량을 달리한 수리취 절편의 특성²³⁾

차생엽의 첨가량에 따른 인질미²⁴⁾ 등의 색도측정 결과와 일치하는 경향이 있었다. 또한 명도(L)값은 국화함량별로 유의적인 차이를 나타내었다(p<.001). 국화

Table 7. Quality attributes of Gukhwa - Byung by Mechanical evaluation during storage at 10°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample						
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	F 5
L value	0	^87.15*	^74.35 ^c	^64.33 ^c	^53.45 ^f	^78.26 ^b	^69.36 ^d	^64.97 ^e
	24	^85.12*	^71.18 ^c	^60.27 ^d	^56.36 ^e	^79.31 ^b	^68.83 ^c	^62.15 ^d
	48	^84.54*	^70.49 ^c	^62.24 ^d	^55.21 ^e	^81.16 ^b	^70.54 ^c	^61.86 ^d
	72	^85.81*	^71.65 ^c	^62.07 ^d	^56.11 ^e	^77.30 ^b	^66.22 ^d	^63.56 ^e
	96	^85.18*	^70.14 ^c	^61.27 ^d	^56.65 ^e	^80.66 ^b	^65.62 ^d	^63.01 ^e
	F-Value	2.83	17.90***	8.90**	3.64*	2.30	1.88	1.29
a value	0	^c-1.41 ^a	^b-1.56 ^{ab}	^c-1.28 ^{cd}	^b0.14 ^a	^c-1.65 ^e	^b-0.98 ^c	^b-0.58 ^b
	24	^b-0.69*	^a0.42 ^d	^a1.67 ^e	^a3.04 ^a	^a0.24 ^d	^a1.27 ^c	^a2.24 ^b
	48	^a-0.42*	^a0.43 ^d	^a1.66 ^e	^a3.07 ^a	^a0.17 ^d	^a1.04 ^c	^a1.89 ^b
	72	^b-0.77 ^d	^a0.47 ^e	^a1.79 ^b	^a3.07 ^a	^a0.19 ^d	^a1.63 ^b	^a1.48 ^b
	96	^a-0.54 ^d	^a0.47 ^e	^b1.60 ^b	^a2.81 ^a	^b-0.32 ^d	^a1.61 ^b	^a1.90 ^b
	F-Value	80.43***	927.41***	678.04***	143.48***	24.09***	31.56***	24.97***
b value	0	^b8.59 ^f	^a17.77 ^d	^a24.89 ^b	^a30.54 ^a	^a12.05 ^e	^a19.19 ^d	^a20.97 ^c
	24	^a8.52 ^f	^a17.52 ^d	^a24.45 ^b	^a30.42 ^a	^a12.04 ^e	^a16.21 ^d	^a21.89 ^c
	48	^a8.32 ^f	^a17.07 ^d	^a23.32 ^b	^a29.68 ^a	^a10.08 ^e	^a15.39 ^d	^a21.08 ^c
	72	^a9.76 ^f	^a17.59 ^d	^a23.19 ^b	^a29.80 ^a	^a11.56 ^d	^a18.04 ^c	^a18.03 ^c
	96	^a8.50 ^f	^a17.81 ^d	^a24.40 ^b	^a29.32 ^a	^a10.27 ^e	^a18.11 ^d	^a20.09 ^c
	F-Value	4.48*	1.74	25.97***	9.42**	2.45	3.21	2.80
Springiness	0	^c0.77 ^a	^b0.76 ^b	^c0.81 ^a	^c0.83 ^a	^b0.80 ^b	^c0.79 ^b	^b0.81 ^b
	24	^b0.90 ^b	^a0.92 ^b	^a0.92 ^b	^a0.93 ^a	^a0.87 ^c	^a0.89 ^{bc}	^a0.92 ^b
	48	^a0.91*	^a0.90 ^c	^a0.91 ^a	^a0.95 ^a	^a0.91 ^a	^a0.92 ^a	^b0.90 ^a
	72	^a0.94*	^a0.93 ^c	^a0.92 ^a	^a0.92 ^a	^a0.90 ^a	^a0.93 ^a	^a0.91 ^a
	96	^a0.90 ^b	^a0.91 ^a	^b0.89 ^b	^b0.88 ^{bc}	^a0.89 ^{bc}	^a0.88 ^{bc}	^a0.86 ^c
	F-Value	64.95***	45.12***	45.18***	17.34***	10.66***	18.36***	57.44***
Cohesiveness	0	^a0.57*	^a0.57*	^a0.57*	^a0.57*	^a0.55 ^{bc}	^a0.56 ^b	^a0.54 ^c
	24	^a0.48 ^{ad}	^b0.50 ^{ab}	^b0.50 ^{ab}	^b0.49 ^{bc}	^b0.47 ^a	^b0.51 ^a	^b0.49 ^{bc}
	48	^c0.45 ^{bc}	^cd0.47 ^{ab}	^c0.45 ^{bc}	^c0.47 ^{ab}	^b0.45 ^{bc}	^c0.48 ^a	^b0.44 ^c
	72	^b0.46 ^{bc}	^c0.48 ^b	^c0.43 ^{cd}	^c0.48 ^b	^c0.41 ^d	^a0.53 ^a	^c0.46 ^b
	96	^c0.44 ^b	^d0.46 ^{ab}	^d0.44 ^b	^d0.44 ^b	^b0.44 ^b	^c0.48 ^a	^b0.48 ^a
	F-Value	50.30***	58.58***	40.10***	106.69***	40.72***	8.56**	38.00***
Hardness	0	^b559.43 ^b	^b519.17 ^{bc}	^d481.57 ^c	^d371.77 ^d	^d526.03 ^{bc}	^d576.27 ^{ab}	^d628.13 ^a
	24	^d7269.83 ^a	^d7070.27 ^a	^c4337.27 ^{bc}	^c3365.83 ^d	^c5797.70 ^b	^d4358.73 ^c	^d3549.67 ^a
	48	^c8780.43 ^a	^c8277.80 ^a	^b6692.60 ^d	^d4999.10 ^a	^b7594.60 ^b	^c5899.33 ^c	^c4510.93 ^d
	72	^b10456.37 ^a	^b10369.17 ^a	^a8034.33 ^b	^a6958.23 ^c	^a10276.63 ^a	^a10235.57 ^a	^b6901.80 ^a
	96	^a12200.47 ^a	^a11376.40 ^{ab}	^a8329.93 ^c	^a6959.60 ^d	^a10455.57 ^a	^a8396.93 ^c	^a8058.77 ^a
	F-Value	128.13***	362.88***	342.89***	172.66***	231.21***	254.19***	367.17***
Chewiness	0	^c234.33 ^{bc}	^c240.01 ^{ab}	^d216.95 ^c	^d172.66 ^d	^c231.21 ^{bc}	^c254.19 ^{ab}	^c271.52 ^a
	24	^c3074.39 ^a	^b3228.34 ^a	^c1943.35 ^c	^c1600.87 ^d	^d2337.04 ^b	^d2087.56 ^c	^d1443.17 ^a
	48	^b3442.00 ^a	^b3469.00 ^a	^b2744.49 ^c	^b1960.24 ^d	^c3024.33 ^b	^c2629.42 ^c	^c1768.71 ^a
	72	^a4414.69 ^a	^a4514.28 ^b	^a3147.87 ^{cd}	^a3086.32 ^{cd}	^b3340.12 ^a	^d4747.09 ^a	^b2889.90 ^a
	96	^a4445.51 ^a	^a4627.87 ^a	^a3471.79 ^c	^a2844.72 ^d	^a4003.46 ^b	^a3462.89 ^c	^a3302.10 ^a
	F-Value	260.91***	278.00***	114.46***	103.19***	581.62***	560.20***	375.70***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row).

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1% F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2% F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3% F₃: Gukhwa flower 3%.

병의 적색도(a)값도 P5군이 가장 높았으며 시료간에 유의한 차이를 나타내었다(p<.001). 국화병의 황색도 (b)값도 국화함량이 증가함에 따라 증가하였고 P5군과

무첨가군인 C군과 유의한 차이를 나타내었다(p<.001). 탄력성(springiness)은 P5군이 높았으며 각군들과 유의한 차가 있었다(p<.001). 이는 분말을 첨가하는 것인

Table 8. Quality attributes of Gukhwa - Byung by Mechanical evaluation during storage at 30°C

Quality attributes	Storage time (hrs)	Sample							F-Value
		Control	P 1	P 3	P 5	F 1	F 3	F 5	
L value	0	^a 87.15 ^a	^b 74.35 ^c	^b 64.33 ^c	^b 53.45 ^d	^b 78.26 ^b	^b 69.36 ^d	^b 64.97 ^e	90.43***
	24	^b 84.09 ^b	^b 72.33 ^c	^b 60.22 ^d	^b 55.37 ^e	^b 79.87 ^b	^b 70.04 ^d	^b 63.52 ^e	235.90***
	48	^a 86.17 ^a	^b 69.89 ^c	^b 60.22 ^d	^b 53.57 ^e	^b 78.86 ^b	^b 67.48 ^d	^b 59.30 ^e	277.16***
	F-Value	9.69*	41.18***	27.54***	1.96	0.79	0.72	10.64*	
a value	0	^b -1.41 ^{de}	^c -1.56 ^{de}	^b -1.28 ^{ad}	^c 0.14 ^a	^b -1.66 ^c	^b -0.98 ^e	^b -0.58 ^b	36.02***
	24	^a -0.93 ^c	^b 0.15 ^d	^a 1.87 ^b	^b 3.09 ^a	^a -0.31 ^c	^a 0.87 ^c	^a 1.93 ^b	116.67***
	48	^a -0.81 ^a	^a 0.33 ^c	^a 1.88 ^b	^a 3.53 ^a	^a -0.20 ^c	^a 0.74 ^c	^a 2.34 ^b	176.78***
	F-Value	38.34***	1867.31***	980.05***	2366.84***	29.26***	20.80**	136.26***	
b value	0	^b 8.59 ^c	^b 17.77 ^d	^b 24.89 ^b	^b 30.54 ^e	^b 12.05 ^c	^b 19.19 ^d	^b 20.97 ^c	215.83***
	24	^a 10.29 ^e	^b 17.49 ^d	^b 24.95 ^b	^b 29.68 ^e	^b 11.28 ^c	^b 17.00 ^d	^b 20.97 ^c	154.75***
	48	^a 10.37 ^e	^b 17.54 ^d	^b 24.65 ^b	^b 30.47 ^e	^b 11.56 ^c	^b 16.59 ^d	^b 21.59 ^c	128.45***
	F-Value	7.48*	0.52	1.46	7.09*	0.50	1.82	1.41	
Springiness	0	^b 0.77 ^c	^b 0.76 ^c	^b 0.81 ^b	^b 0.83 ^a	^b 0.80 ^b	^b 0.79 ^b	^b 0.81 ^b	13.86***
	24	^a 0.90 ^a	^a 0.91 ^a	^a 0.91 ^a	^a 0.93 ^a	^a 0.91 ^a	^a 0.93 ^a	^a 0.91 ^a	2.67
	48	^a 0.91 ^a	^a 0.93 ^a	^a 0.90 ^a	^a 0.92 ^a	^a 0.91 ^a	^a 0.92 ^a	^a 0.91 ^a	0.46
	F-Value	200.38***	139.75***	6.51***	91.00***	105.70***	165.44***	107.11***	
Cohesiveness	0	^a 0.57 ^a	^a 0.57 ^a	^a 0.57 ^a	^a 0.57 ^a	^a 0.55 ^b	^a 0.56 ^b	^b 0.54 ^c	8.75***
	24	^b 0.53 ^d	^b 0.55 ^c	^b 0.56 ^c	^b 0.56 ^b	^a 0.55 ^c	^a 0.56 ^b	^a 0.57 ^a	23.33***
	48	^b 0.53 ^{bc}	^c 0.52 ^c	^b 0.56 ^a	^a 0.56 ^a	^a 0.55 ^{ab}	^b 0.54 ^{abc}	^a 0.57 ^a	5.73**
	F-Value	7.14*	133.00***	0.22	0.25	0.00	10.50*	28.50***	
Hardness	0	^c 559.43 ^b	^c 519.17 ^{bc}	^c 481.57 ^c	^b 371.77 ^d	^c 526.03 ^{bc}	^c 576.27 ^b	^b 628.13 ^a	14.53***
	24	^b 2197.97 ^a	^b 1736.50 ^b	^b 780.63 ^d	^b 475.47 ^e	^b 1090.10 ^c	^b 839.40 ^d	^b 584.00 ^e	268.07***
	48	^a 3943.47 ^a	^a 5109.33 ^a	^a 1342.13 ^{de}	^a 951.00 ^e	^a 1958.43 ^c	^a 1571.97 ^d	^a 1338.70 ^d	73.84***
	F-Value	304.17***	103.33***	472.68***	62.34***	38.98***	543.65***	59.96***	
Chewiness	0	^c 234.33 ^{bc}	^c 240.01 ^{bc}	^c 216.95 ^c	^c 172.66 ^d	^c 231.21 ^{bc}	^c 254.19 ^b	^b 271.52 ^a	7.94***
	24	^b 1047.28 ^a	^b 869.34 ^b	^b 390.83 ^d	^b 247.13 ^e	^b 545.25 ^c	^b 432.86 ^d	^b 298.77 ^e	201.77***
	48	^a 1808.23 ^a	^a 2452.55 ^a	^a 709.30 ^d	^a 436.55 ^d	^a 955.54 ^c	^a 773.08 ^e	^a 676.25 ^{cd}	63.40***
	F-Value	279.13***	100.58***	53.27***	67.39***	38.84***	342.25***	53.50***	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

1) A-E means Duncan's multiple range test for storage time (column).

2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample (row).

C: Control.

P₁: Gukhwa Powder 1%F₁: Gukhwa flower 1%P₂: Gukhwa Powder 2%F₂: Gukhwa flower 2%P₃: Gukhwa Powder 3%F₃: Gukhwa flower 3%.

꽃잎을 첨가하는 것보다 더 탄력성(springiness)이 증가함을 알 수 있었다.

경도(hardness)와 씹힘성(chewiness)은 F5>F3군 순으로 높았으며, F5군과 각 시료간에 유의한 차가 있었다(p<.001). 즉 꽃잎을 첨가하는 것이 분말을 첨가하는 것보다 더 경도(hardness)와 씹힘성(chewiness)이 증가하였다.

(2) 4°C 저장

4°C에 저장시 저장시간에 따른 국화병의 기계적검사를 한 결과는 Table 6과 같다.

명도(L)값은 국화합량이 증가할수록 감소하였고, 각 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다(p<.001). 또한 저장시간별 명도(L)값은 P3, P5, F3군 등이 제조 직후

보다 24시간 이후가 가장 높게 나타났으며 유의성이 인정되었다(P<.001).

적색도(a)값도 국화의 함량별·저장시간별에 따라 각 시료간에 유의한 차이를 나타내었다(p<.001). 모든 시료의 적색도(a)값은 제조 직후보다는 48시간 이후에서 가장 적색도가 높음을 알 수 있었다.

황색도(b)값도 국화함량이 증가함에 따라 증가함을 알 수 있었고 각 시료간의 유의한 차이를 나타내었다(p<.001). 또한 저장시간별 황색도(b)값은 저장시간별로 분석한 결과 제조직후의 국화병이 24시간 이후의 국화병보다 황색도가 높았으며 유의성이 인정되었다.(p<.001) 이는 4°C에서 24시간 이후에는 황색도(b)값이 급속히 감소함을 알 수 있었다.

탄력성(springiness)은 24시간 이후와 48시간 이후에는 국화함량에 따라 탄력성(springiness)에는 변화가 없었으나, 72시간 이후에는 국화함량에 따라 유의한 차이를 나타내었다($p<.01$). 한편 분말을 첨가한 것이 꽃잎을 첨가한 국화병보다 탄력성(springiness)이 더 높게 나타났다.

응집성(cohesiveness)은 24시간 이후는 무첨가군인 C군이 가장 높았으며, 다른 시료간에 유의한 차가 있었다($p<.001$). 48시간 이후에는 P1군이 응집성(cohesiveness)이 가장 높고 C군이 응집성(cohesiveness)이 가장 낮음을 알 수 있었으며 시료간에 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 72시간 후에는 F3가 응집성이 가장 높았으며 시료간의 유의성이 인정되었다($p<.05$). 그러나 96시간 후부터는 각 시료들간에 응집성(cohesiveness)의 변화는 나타나지 않았다.

경도(hardness)는 P1군을 제외한 모든 시료들이 시간이 지남에 따라 경도(hardness)가 증가함을 알 수 있었으며 각시료간의 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$).

씹힘성(chewiness)은 4°C에서 24시간 이후에는 C>P1>P3군 순으로 높아 국화함량이 적을수록 씹힘성(chewiness)이 증가함을 알 수 있었으며($p<.001$), 특히 각시료를 저장시간별로 보면 C, P3, P5, F1, F3, F5군들의 경우에는 시간이 지남에 따라 씹힘성(chewiness)이 높았으며, 시료간에 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

(3) 10°C 저장

10°C에 저장시 저장시간에 따른 국화병의 기계적검사를 한 결과는 Table 7과 같다. 10°C에 저장한 명도(L)값은 C, F1, F3, F5군 등은 저장시간이 증가하여도 변하지 않았으나, P1군은 저장시간이 증가 할수록 감소하였으며, 시료간의 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$).

적색도(a)값도 P5, F5군 등 국화 함량이 많은 것일 수록 높았으며 시료간의 유의한 차이를 나타내었다($p<.001$). 특히 시료의 적색도(a)값은 24시간 이후에는 적색도가 증가함을 알 수 있으며 시료간에 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$). 이는 4°C에서 48시간 이후에서 적색도가 높게 나타난 것과는 다른 양상을 보여주었다.

황색도(b)값도 국화함량이 증가함에 따라 증가함을 알 수 있었고 각 시료간의 유의한 차이를 나타내었다($p<.001$). 또한 저장시간별 황색도(b)값은 P5군의 경우에 저장시간이 길어질수록 국화병의 황색도가 낮아졌으며 유의성이 인정되었다($p<.01$).

탄력성(springiness)은 24시간 이후에는 P5군이 가장 높았으며 시료간 차이가 인정되었다($p<.01$). 48시간 이후와 72시간 이후에는 국화함량에 따라 탄력성

(springiness)에는 변화가 없었으나, 96시간 이후에는 국화함량에 따라 유의한 차이를 나타내었다($p<.05$).

10°C에서 응집성(cohesiveness)은 24시간 이후와 72시간 이후 F3군이 가장 높았으며 시료간에 유의한 차가 있었다($p<.001$). 특히 응집성(cohesiveness)은 저장시간에 따라 모든 시료들이 유의한 차이가 나타남을 알 수 있었다($p<.001$). 즉 저장시간이 증가함에 따라 응집성(cohesiveness)은 감소하였다.

경도(hardness)는 무첨가군인 C군이 가장 높았으며 시료간의 유의한 차이가 인정되었으며($p<.001$), 이는 국화의 함량이 증가 할수록 경도(hardness)는 감소하는 경향이 있었다. 한편 저장시간이 증가 할수록 경도(hardness)도 증가하였다($p<.001$).

씹힘성(chewiness)은 10°C에서 72시간 이후에는 F3군이 씹힘성(chewiness)이 높았으며 시료간의 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$).

(4) 30°C 저장

30°C에 저장시 저장시간에 따른 국화병의 기계적검사를 한 결과는 Table 8과 같다.

국화함량별 명도(L)값은 48시간까지는 무첨가군인 C군이 가장 높았으며, 국화함량이 증가 할수록 감소하는 경향이 있었고 명도(L)값은 무첨가군인 C군과 시료간에는 유의적인 차이를 나타내었다($p<.001$).

저장시간별 명도(L)값은 P3, F1, F3군 등은 저장시간이 증가하여도 변하지 않았으나, P1, P5, F5군등은 저장시간이 증가 할수록 감소하였으며, 시료간의 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$).

적색도(a)값도 24시간 이후와 48시간 이후는 P5군이 높았으며 시료간의 유의한 차이를 나타내었다($p<.001$). 한편 저장시간에 따른 국화병의 적색도(a)값도 역시 모든 시료간에 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$). 30°C에서 P1, P5군 등의 경우에는 시간이 증가함에 따라 적색도(a)값은 증가하였고, 시료간의 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

황색도(b)값도 P5군의 경우가 가장 높아 각 시료간의 유의한 차이를 나타내었다($p<.001$). 또한 저장시간별 황색도(b)값은 P5군의 경우에 24시간까지는 감소하였으나, 48시간 이후에는 다시 황색도(b)값이 증가하는 것으로 나타났으며 시료간의 유의성이 인정되었다($p<.05$).

탄력성(springiness)은 48시간까지는 국화함량에 따른 탄력성(springiness)에는 변화가 없었으나, 각각의 시료를 저장시간에 따라 분석한 결과는 24시간 이후에는 탄력성 (springiness)은 변하지 않았으나, 제조 직후 와는 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$). 따라서 30°C에

서 24시간 이후에는 탄력성(springiness)은 변하지 않음을 알 수 있었다.

응집성(cohesiveness)은 F5군의 경우에는 저장시간이 증가함에 따라 응집성(cohesiveness)은 증가하였으며, 시료들간에 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

경도(hardness)의 변화를 분석한 결과 각 시료들간에 유의한 차가 나타났다($p<.001$). 48시간 이후에 P1군이 경도(hardness)가 가장 높은 변화를 보였으며 시료간의 유의한 차이가 인정되었다($p<.001$). 7개의 시료 모두가 저장시간이 증가 할수록 경도(hardness)는 증가함을 알 수 있었다($p<.001$).

씹힘성(chewiness)은 24시간 이후에 무첨가군인 C 군이 씹힘성(chewiness)이 높아 국화함량이 적을 수록 씹힘성(chewiness)이 증가함을 알 수 있었다($p<.001$). 각시료를 저장시간별로 보면 시간이 지남에 따라 씹힘성(chewiness)이 증가했으며, 시료간에 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

3. 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계

(1) 4°C 저장

4°C 저장시 국화병의 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계는 Table 9와 같다. 관능검사의 색(color)은 기계적검사인 명도(L)값과 정적 상관관계를 나타내었고($p<.01$), 풍미(flavor), 부드러운 정도(softness)는 명도(L)값과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.05$).

관능검사의 색(color), 맛(taste), 삼킨 후의 느낌(after-swallow)은 $p<.001$ 수준에서, 씹히는 느낌(chewiness), 전반적인 품질(overall quality)은 $p<.01$ 수준에서 기계적검사인 적색도(a)값과 부적 상관관계를 나타내었다.

황색도(b)값도 관능검사인 색(color)과 부적 상관관계를($p<.01$), 부드러운 정도(softness)와 촉촉한 정도(moisture)와는 정적 상관관계를 나타내었다($p<.05$).

관능검사인 향(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후의 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall quality)은 기계적검사인 탄력성(springiness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness)과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.001$). 그러나 관능검사인 풍미(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후의 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall quality)은 기계적검사인 응집성(cohesiveness)과 정적 상관관계를 나타냈다($p<.001$).

(2) 10°C 저장

10°C 저장시 국화병의 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계는 Table 10과 같다. 관능검사의 색(color)은 기계적검사인 명도(L)값과 정적 상관관계를 나타내었고($p<.01$), 부드러운 정도(softness)는 명도(L)값과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.05$).

관능검사의 색(color), 맛(taste), 삼킨 후의 느낌(after-swallow)은 $p<.001$ 수준에서, 씹히는 느낌(chewiness), 전반적인 품질(overall quality)은 $p<.01$ 수준에서, 촉촉한 정도(moisture)와는 $p<.05$ 수준에서 기계적검사인 적색도(a)값과 부적 상관관계를 나타내었다.

황색도(b)값도 관능검사인 색(color)과 부적 상관관계를($p<.01$), 향(flavor), 부드러운 정도(softness)와는 정적 상관관계를 나타내었다($p<.05$).

관능검사인 향(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후의 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall quality)은 기계적검사인 탄력성(springiness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness)과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.001$). 그러나 관능검사인 풍미(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness), 삼킨 후의 느낌(after-swallow), 전

Table 9. The correlation coefficients between Sensory and Mechanical characteristics of Gukhwa-Byung at 4°C

Mechanical score	Sensory score							
	Color	Flavor	Taste	Softness	Moisture	Softness	After-Swallow	Overall-Quality
L value	0.50**	-0.39*	0.16	-0.40*	-0.33	0.01	0.21	0.06
a value	-0.57***	-0.13	-0.61***	-0.18	-0.27	-0.50**	-0.65***	-0.53**
b value	-0.52**	0.35*	-0.16	0.42*	0.34*	0.001	-0.18	-0.05
Springiness	-0.50**	-0.64***	-0.83***	-0.71***	-0.75***	-0.84***	-0.87***	-0.81***
Cohesiveness	0.29	0.64***	0.72***	0.71***	0.80***	0.82***	0.76***	0.75***
Hardness	0.32	-0.74***	-0.72***	-0.84***	-0.85***	-0.81***	-0.75***	-0.79***
Chewiness	-0.34*	-0.72***	-0.71***	-0.83***	-0.82***	-0.78***	-0.74***	-0.78***

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

L value: Degree of whiteness (white +100 ↔ 0 black).

a value: Degree of redness (red +100 ↔ -80 green).

b value: Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue).

Table 10. The correlation coefficients between Sensory score and Mechanical score of Gukhwa-Byung at 10°C

Mechanical score	Sensory score							
	Color	Flavor	Taste	Softness	Moisture	Softness	After-Swallow	Overall-Quality
L value	0.48**	-0.32	0.06	-0.36*	-0.25	-0.02	0.12	0.02
a value	-0.59***	-0.19	-0.55***	-0.20	-0.33*	-0.47**	-0.63***	-0.51**
b value	-0.51**	0.34*	-0.03	0.42*	0.29	0.06	-0.07	-0.01
Springiness	-0.43**	-0.62***	-0.78***	-0.66***	-0.77***	-0.86***	-0.84***	-0.77***
Cohesiveness	0.40*	0.77***	0.80***	0.76***	0.77***	0.80***	0.84***	0.80***
Hardness	-0.33	-0.79***	-0.76***	-0.90***	-0.83***	-0.81***	-0.73***	-0.72***
Chewiness	-0.34*	-0.75***	-0.76***	-0.89***	-0.83***	-0.82***	-0.73***	-0.71***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

L value: Degree of whiteness (white +100 ↔ 0 black).

a value: Degree of redness (red +100 ↔ -80 green).

b value: Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue).

반적인 품질(overall quality)은 기계적검사인 응집성(cohesiveness)과 정적 상관관계를 나타내어($p<.001$), 이는 4°C와 비슷한 경향이였다.

(3) 30°C 저장

30°C 저장시 국화병의 관능검사와 기계적 검사와의 상관관계는 Table 11과 같다. 관능검사의 부드러운 정도(softness)는 $p<.01$ 수준에서, 촉촉한 정도(moisture)는 $p<.05$ 수준에서 명도(L)값과 부적 상관관계를 나타내었다. 관능검사의 삼킨 후의 느낌(after-swallow)은 기계적검사인 적색도(a)값과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.001$). 황색도(b)값도 관능검사인 부드러운 정도(softness)와는 정적 상관관계를 나타내었다($p<.001$).

관능검사인 씹히는 느낌(chewiness)과 삼킨 후의 느낌(after-swallow)은 기계적검사인 탄력성(springiness)과 부적 상관관계를 나타내었다($p<.001$). 또한 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness)은 경도(hardness), 씹힘성(chewiness)과 부적 상관관계를 나타내었다. 그러나 관능검사인 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moisture), 씹히는 느낌(chewiness)은 기계적검사인 응집성(cohesiveness)과 정적 상관관계를 나타냈었다.

IV. 요약 및 결론

전통음식인 떡의 이용도나 기호도를 높이기 위해 맵쌀가루에 국화의 첨가량(0%, 국화분말 1%, 3%, 5%, 국화꽃잎 1%, 3%, 5%)을 달리하여 만든 국화병을 저장온도와 저장시간별로 관능검사와 기계적검사에 의해 품질특성을 측정하였다.

관능검사는 제조 직후에서 전반적으로 우수하였으며 특히 색(color), 삼킨 후 느낌(after-swallow), 전반적인 품질(overall-quality)에서 F3군이 기호도면에서 가장 높게 평가되었다.

색(color)은 4°C저장에서 24시간 후 F3군, 10°C에서는 24시간 경과 후에 F1군이 가장 높았으며, 30°C에서는 24시간 경과 후 F1군과 F3군, 48시간 경과 후에는 F1군이 기호도가 가장 높게 나타나서 국화분말 보다는 국화꽃잎을 첨가한 국화병의 기호도가 높았다. 촉촉한 정도(moisture)는 저장시간이 경과 할수록 감소하였으며, 전반적인 품질(overall-quality)도 저장시간이 증가 할수록 감소되었다.

국화병의 색도에서 명도(L)값은 국화함량이 증가할

Table 11. The correlation coefficients between Sensory score and Mechanical score of Gukhwa-Byung at 30°C

Mechanical score	Sensory score							
	Color	Flavor	Taste	Softness	Moisture	Softness	After-Swallow	Overall-Quality
L value	0.14	0.12	0.32	-0.63**	-0.43*	0.02	0.34	0.25
a value	-0.42	-0.51*	-0.63**	0.10	-0.11	-0.39	-0.71***	-0.61**
b value	-0.43	-0.09	-0.31	0.67***	0.46*	-0.01	-0.29	-0.22
Springiness	-0.20	-0.44*	-0.55**	-0.46*	-0.61**	-0.78***	-0.71***	-0.63**
Cohesiveness	-0.03	0.25	0.23	0.46*	0.56**	0.63**	0.29	0.35
Hardness	-0.28	-0.37	-0.41	-0.59**	-0.68***	-0.65**	-0.40	-0.46*
Chewiness	-0.29	-0.38	-0.42	-0.60**	-0.70***	-0.67***	-0.42	-0.48*

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

L value: Degree of whiteness (white +100 ↔ 0 black).

a value: Degree of redness (red +100 ↔ -80 green).

b value: Degree of yellowness(yellow +70 ↔ -80 blue).

수록, 저장온도가 높을수록 감소하였고, 적색도(a)값과 황색도(b)값은 국화함량이 증가함에 따라 증가하였다.

기계적검사에 의한 Texture 측정에서 탄력성(springiness)은 제조 직후는 P5군이 높았으며, 4°C에서는 72시간 이후, 10°C에서는 96시간 이후에 국화함량에 따라 유의한 차이를 나타내었다($p<0.05$).

30°C에서 24시간 이후부터는 탄력성(springiness)은 변하지 않았다. 응집성(cohesiveness)은 제조 직후에는 국화분말을 첨가한 P1, P3, P5 모두에서 높게 나타났으나 온도가 높을수록 시간이 지남 수록 국화꽃잎 3%를 첨가한 F3가 높았다. 경도(hardness)는 시료 모두가 각저장 온도에서 저장시간이 지남에 따라 증가하였으며, 국화의 함량이 증가 할수록 경도(hardness)는 감소하였다. 씹힘성(chewiness)은 저장시간이 증가 할수록 온도가 낮을수록 높게 나타났다.

관능검사의 색(color)과 기계적검사 명도(L)의 상관관계는 저장온도 4°C와 10°C에서 정적 상관관계를 나타내었으며($p<0.01$), 부드러운 정도(softness)는 명도(L)값과 부적 상관관계를 나타내었다($p<0.05$). 또한 30°C 저장시 관능검사의 부드러운 정도(softness)와 촉촉한 정도(moisture)는 명도(L)값과 부적 상관관계를 나타내었다.

참고문헌

- 이용기: 조선무쌍 신식요리제법. 대산치수발행, (1943).
- 방신영: 조선요리제법. 한성도서출판주식회사, (1942).
- 심영자: 쭈첨가량에 따른 쭈설기와 쭈절편의 영양성 분 및 텍스쳐에 관한 연구. 숙명여자대학교 박사학위 논문, 2 (1990).
- 육창수: 원색 한국 약용 식물도감. 아카데미서적, 537 (1990).
- 최영전: 한국민속식물. 아카데미서적, 53 (1992).
- 유태종: 식품카르테. 민영사, 151 (1977).
- Peleg, M.: Texture profile analysis parameters obtained by an instron universal testing machine. *J. Food Sci.*, **41**, 721 (1976).
- Hans Neukom and Walter Rutz: Observations on Starch retrogradation and bread staling. *Food Sci. and Tech.*, **14**, 292 (1982).
- Alina, S. S.: Correlating Sensory with instrumental texture measurements. *J. Texture Studies*, **18**, 1 (1987).
- Sych, J., Castaigne, F. and Lacroix, C.: Effects of initial moisture content and storage relative humidity on textural changes of layer cakes during storage. *J. Food Sci.*, **52**, 1604 (1987).
- Bookwalter, G. N., Kireleis, A. W. and Mertz, E. T.: In vitro digestibility of protein in milled sorghum and other processed cereals with and without soy-fortification. *J. Food Sci.*, **52**, 1577 (1987).
- Ylimaki, G., Harrysh, Z. J., Hardin, R. T. and Thompson, A. B. R.: Application of response surface methodology to the development of rice flour yeast breads, Objective measurements. *J. Food Sci.*, **53**, 1800 (1988).
- 김종근: 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구. 대한 가정학회지, **14**(1), 639 (1979).
- 이인의, 이해수, 김성곤: 찹쌀떡의 저장 중 텍스쳐의 변화. 한국식품과학회지, **15**(4), 379 (1983).
- 김광옥, 윤경희: hydrocolloids의 첨가에 따른 백설기의 특징. 한국식품과학회지, **16**(2), 159 (1984).
- 최영선, 김영아: 현미 첨가에 의한 백설기의 특성 변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, **9**(2), 67 (1993).
- 정현숙: 울무쌀과 현미를 첨가한 백설기의 관능적 품질 특성. 동아시아식생활학회지, **6**(2), 177 (1996).
- 최인자, 김영아: 쇠이섬유 첨가에 의한 백설기의 특성 변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, **8**(3), 281 (1992).
- 최영선, 김영아: 감자껍질 guagum 및 polydextrose첨가에 의한 백설기의 품질 변화. 한국조리과학회지, **8**(3), 333 (1992).
- 정현숙: 찹쌀 및 쭈의 첨가함량을 달리한 쭈설기의 관능적 품질. 동아시아식생활학회지, **5**(2), 73 (1995).
- 이효지, 윤혜영: 쭈인절미의 제조방법에 따른 텍스쳐의 특성. 한국조리과학회지, **11**(5), 463 (1995).
- 김명희, 박미원, 박용근, 장명숙: 수리취 첨가량을 달리한 수리취 절편의 특성. 한국조리과학회지, **10**(2), 94 (1994).
- 이미경, 김성수, 이상호, 오상룡, 이성우: 차생엽을 첨가한 인절미의 저장중 노화에 미치는 영향. 한국농화학회지, **33**(4), 227 (1990).
- Johnston, M. R.: Sensory evaluation methods for the practicing food technologist. *IFT Short Course Committee*, 6 (1979).
- Larmond Elizabeth: Method for Sensory Evaluation of Food. *Canada Department of Agriculture*, 57 (1970).
- Meigaard, M.: Sensory evaluation techniques. CRC Press, Vol. 1, 45 (1987).
- 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상: 식품공업품질관리론. 유림문화사, 18 (1992).
- Malcolm C. Bourne: Texture profile analysis. *Food Technology*, 62 (1978).
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천: SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, 198 (1993).

(1998년 8월 31일 접수)