

## 메밀묵의 제조조건에 따른 텍스처 및 관능적 특성 변화

정용진 · 이명희 · 서지형 · 이기동  
경북과학대학 전통발효식품과

### Changes of Textural and Organoleptic Properties as Influenced by Preparation Conditions of Buckwheat Mook

Yong-Jin Jeong, Myung-Hee Lee, Ji-hyung Seo and Gee-Dong Lee

Dept. of Traditional Fermented Food, Kyongbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea

#### ABSTRACT

Response surface methodology (RSM) was used for optimizing preparation conditions and monitoring the quality of buckwheat mook prepared using buckwheat starch. The textures(hardness, adhesiveness, cohesiveness and gumminess) of buckwheat mook were decreased in inverse proportion to the increase of water content. The L and b values of Hunter color parameters in buckwheat mook were increased in proportion to the increase of water content. However, The a value of Hunter color parameters of buckwheat mook were decreased in inverse proportion to the increase of water content. Organoleptic properties(color, form, taste and mouth-feel) of buckwheat mook showed a maximum score in 700ml(water content), 14min(gelatinization time).

Key words: buckwheat mook, texture, Hunter color parameter, organoleptic property, RSM.

#### I. 서 론

묵은 젤상의 독특한 조직감을 가진 우리나라 고유의 전통식품으로 일반 가정에도 쉽게 제조하여 널리 이용한 기호식품이다. 묵의 재료로는 도토리 및 도토리 전분, 녹두, 그리고 메밀 등을 많이 이용하고 있으며 그 제조 원리는 재료 내부의 전분을 용출하고 가열에 의하여 팽윤된 전분입자가 분산된 유동체 상태에서 냉각에 의하여 표면이 매끈하고 점탄성이 있는 묵 고유의 조직감을 형성한다<sup>1)</sup>. 그러나 묵은

원료의 종류에 따라 품질이 크게 다를 뿐 아니라 형성된 묵의 조직감, 관능적 특성, 저장기간 등 많은 차이점이 있으며 특히 원료에 따라 가수량, 호화온도 및 시간은 묵의 물리적 특성에 가장 큰 요인으로 작용한다. 일반적으로 묵이 강한 젤을 형성하려면 최소한 전분 농도가 6% 이상 되어야 하며, 전분젤의 성질은 전분의 종류에 따라 달라서 아밀로오스함량이 많을수록 젤 형성 속도가 빠르고 단단한 젤이 형성된다고 보고되고 있다<sup>1)</sup>.

배 등<sup>2)</sup>은 묵의 특성을 검토하기 위하여 녹두, 감

자, 고구마로 제조한 목의 텍스처 및 관능적 특성을 검사하여 대체로 텍스처 특성이 높은 녹두목이 관능적으로도 높게 평가되었다고 하였다. 그리고 김<sup>3)</sup>은 도토리 목의 텍스처 특성 측정으로 관통시험, 역압출시험 및 노화특성 시험을 통해서 목의 물성을 측정하였다.

이와 같이 목에 관한 연구로는 도토리 및 도토리전분<sup>4,5)</sup>과 녹두목의 이화학적 성질<sup>6)</sup>, 목의 조직 특성<sup>2)</sup>에 관한 연구는 있으나 메밀을 원료로 목을 제조하는 과정에 관한 연구는 거의 없는 실정이므로, 본 연구에서는 메밀목의 텍스처 및 관능적 특성에 대하여 검토하고자 반응표면분석법으로 메밀목의 제조조건을 모니터링하고, 관능적 특성에 대한 메밀전분의 겔화 조건을 최적화하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재 료

본 실험에 사용된 메밀은 경북 성주군 용암농협에서 구입하였으며, 메밀은 먼저 풍건 후 마쇄하여 80mesh 체를 통과시켜 전분을 분리하였다. 분리된 전분은 5℃의 냉장고에서 밀봉된 상태로 보관하면서 실험의 재료로 사용하였다.

### 2. 목 제조방법

목의 제조는 전분 100g에 가수량과 호화시간을 달리하여 일정한 속도로 저어주면서 전분 겔을 형성시킨 뒤 10℃에서 밀봉된 상태로 12시간 냉각하였다.

### 3. 실험계획

목 제조조건의 최적화를 위한 실험 계획은 중심합

**Table 1.** Levels of preparation conditions of buckwheat mook in experimental design

X <sub>i</sub>	Preparation conditions	Levels				
		-2	-1	0	1	2
X <sub>1</sub>	Water content (ml)	500	600	700	800	900
X <sub>2</sub>	Gelatinization time (min)	10	12	14	16	18

**Table 2.** Experimental data on textures and Hunter color parameters for preparation of buckwheat mook from buckwheat starch

Exp No.	Preparation conditions		Textures				Hunter's color parameters <sup>1)</sup>		
	Water content (ml)	Gelatinization time(min)	Hardness (×10 <sup>4</sup> )	Adhesive-ness (×10 <sup>3</sup> )	Cohesive-ness (×10)	Gummi-ness (×10 <sup>4</sup> )	L	a	b
1	800( 1)	16( 1)	3.25	3.98	3.15	2.71	48.82	0.52	2.15
2	800( 1)	12(-1)	3.62	4.35	3.51	2.95	48.15	0.68	2.01
3	600(-1)	16( 1)	7.02	7.21	6.52	5.12	46.25	1.58	0.15
4	600(-1)	12(-1)	6.85	5.95	6.10	4.58	46.13	1.62	0.02
5	700( 0)	14( 0)	4.52	6.10	4.63	3.98	47.15	1.25	1.01
6	700( 0)	14( 0)	4.39	6.02	4.21	3.64	47.02	1.30	1.12
7	500(-2)	14( 0)	8.15	9.58	8.02	5.68	45.31	2.15	-1.21
8	900( 2)	14( 0)	2.13	2.15	2.08	2.08	50.98	-1.25	4.83
9	700( 0)	10(-2)	4.25	5.45	4.02	3.12	47.15	1.25	1.02
10	700( 0)	18( 2)	4.69	6.81	4.92	4.13	47.02	1.35	1.01
% Variability explained(R <sup>2</sup> )			0.9704	0.9407	0.9882	0.9840	0.9851	0.9556	0.9665
Probability of F			0.0037	0.0145	0.0006	0.0011	0.0010	0.0082	0.0047

<sup>1)</sup> Standard plate : L(93.9), a(0.3123), b(0.3185)

성계획법<sup>7)</sup>에 의하여 설계하였고, 반응표면 회귀분석을 위해서는 SAS(statistical analysis system) program을 사용하였다. 중심합성계획에서 제조조건은 가수량 및 호화시간이며, 실험계획은 -2, -1, 0, 1, 2 등 다섯 단계로 부호화하여 실험값을 Table 1에 나타내었다. 텍스처에 대한 반응변수는 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성으로, 관능적 품질에 관련된 반응변수로는 색상(color), 외관(form), 맛(taste) 및 씹힘성(mouth-feel)의 관능평점으로, 기계적 색도에 대한 반응변수로는 Hunter color values(L, a, b)으로 각각 나타내었다.

#### 4. 조직감의 측정

묵의 조직감은 Rheometer(Yamaden RE-3305, Japan)을 사용하여 측정하였다. 시료는 크기 2×2×2cm로 절단하여 사용하였으며, 측정조건은 시료두께 10.0mm, data격납피치 0.05 sec, 측정 speed 1.00mm/sec, preset I 5.0mm, preset II 2회, 접촉면적 직경(plunger 직경 5.0mm)로 하여 3회 반복 측정하였다.

#### 5. 관능검사

관능적 품질평가는 경북과학대학 전통식품연구소 연구원을 대상으로 동일한 묵시료를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 10명을 선발하여 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을

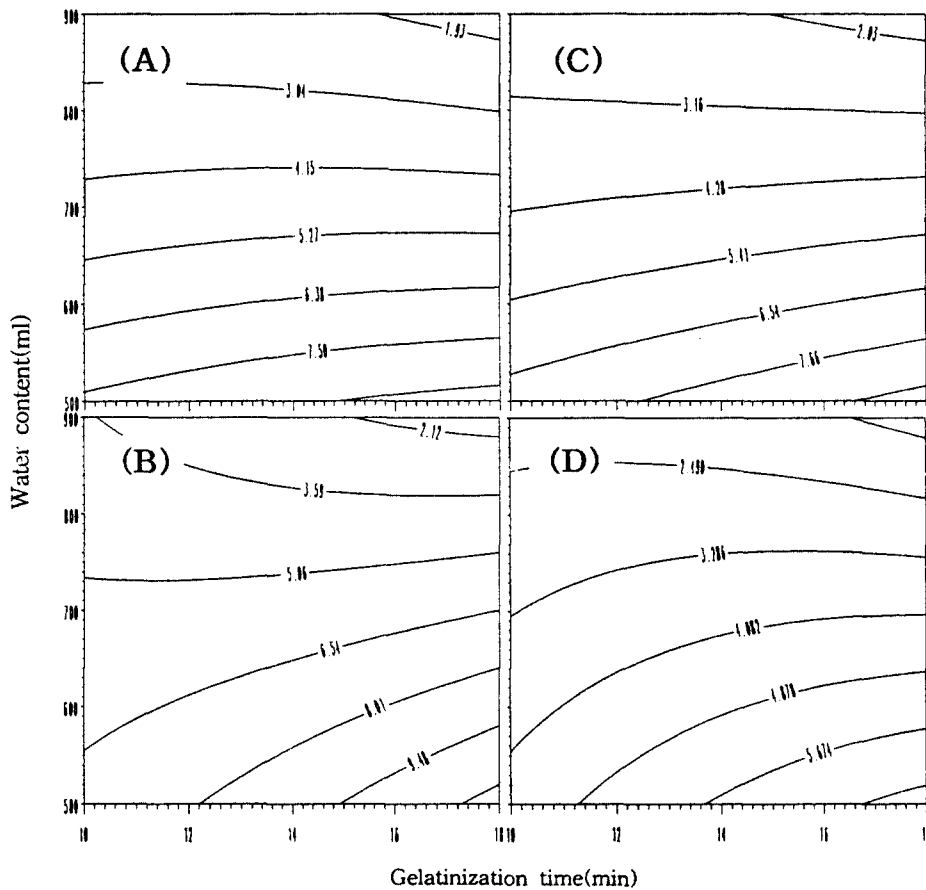


Fig. 1. Contour maps for textures(A : hardness, B : adhesiveness, C : cohesiveness, D : gumminess) of buckwheat mook at constant values as a function of water content and gelatinization time.

숙지시킨 후 실시하였다. 관능평가는 색상, 외관, 맛 및 씹힘성(mouth-feel)에 대한 9점 법으로 실시하였으며<sup>8)</sup>, 9점 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블럭계획법으로 실시하였다<sup>9)</sup>. 씹힘성은 씹을 때 입안에서 느끼는 복합적인 감촉을 평가하도록 하였다.

6. 색 도

색도는 색차계(Minolta CR-200, Japan, Standard plate, L:93.9, a:0.3123, b:0.3185)을 사용하여 Hunter L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 메밀묵의 텍스처 특성에 대한 제조 조건의 영향

메밀전분을 이용하여 메밀묵의 제조시 텍스처 특성에 대한 제조 조건의 영향을 검토할 목적으로 중심합성계획에 따라 여러 조건에서 얻은 묵의 몇 가지 텍스처 특성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 중심합성계획에 의해 설계된 실험조건으로 메밀묵을 제조하면서 묵의 텍스처 특성에 대한 등고선도는 Fig. 1에 나타내었다. 메밀묵의 제조에 있어서 두 가지 요인 변수인 가수량(500~900 ml) 및 호화시간

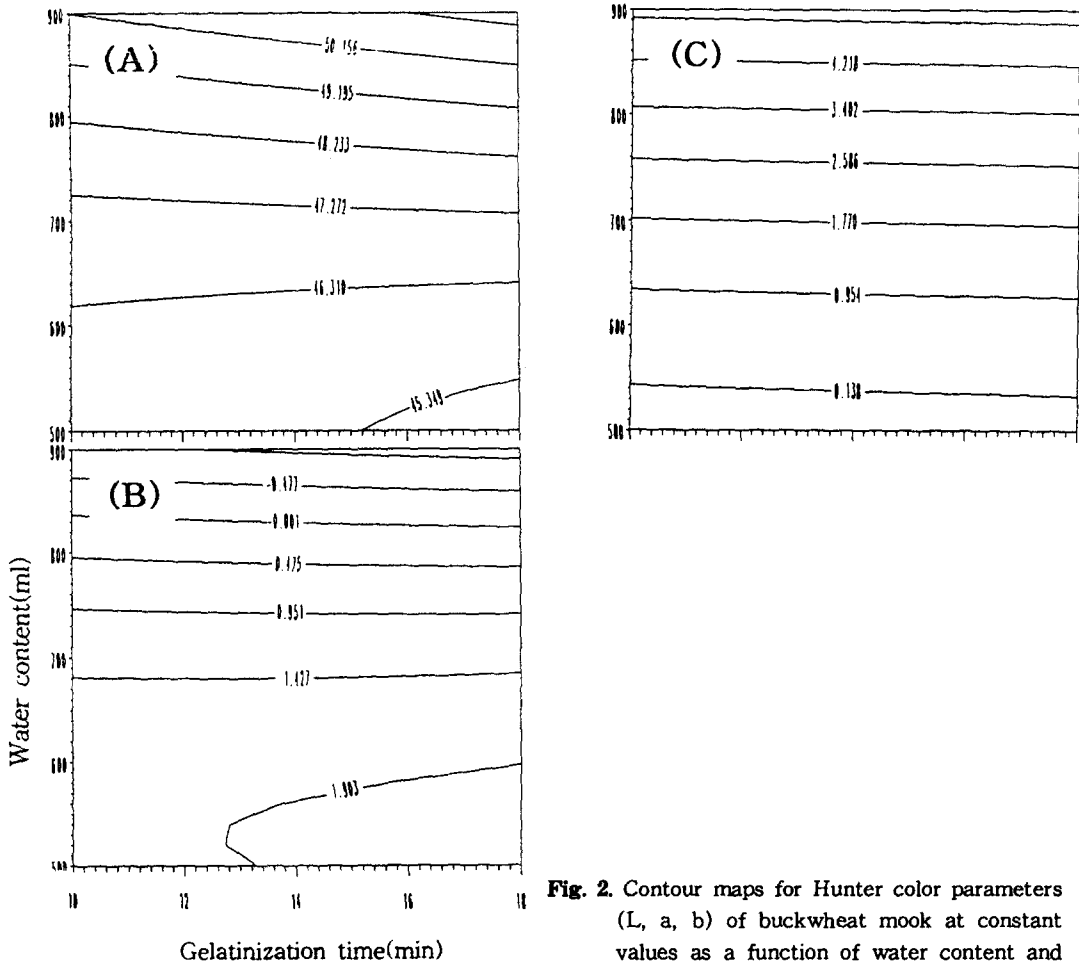


Fig. 2. Contour maps for Hunter color parameters (L, a, b) of buckwheat mook at constant values as a function of water content and gelatinization time.

(10~18 min)이 각각 변화됨에 따른 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성은 크게 변화하였으며, 가열시간보다는 주로 가수량의 영향을 받았다. 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성 모두 가수량이 증가함에 따라 반비례하여 감소하는 경향이였다.

이때 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성에 대한 유의차 검정 결과, 유의수준 1% 이내에서 유의성이 인정되었다. 또한 각각의 결정계수 R<sup>2</sup>값은 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성에서 각각 0.9704, 0.9407, 0.9882, 0.9840이었다.

## 2. 메밀묵의 색도에 대한 제조 조건의 영향

메밀묵의 색도에 대하여 조사하여 본 결과는 Table 2와 같으며, 메밀묵 제조 중 가수량과 호화시간에 대한 등고선도는 Fig. 2와 같다. 메밀묵의 색도에 대한 메밀전분의 호화조건의 영향 또한 주로 가수량의 영향을 받았으며, 호화시간은 영향을 미치지 않았다. 메밀묵의 백색도와 황색도는 가수량이 증가할수록 비례적으로 증가하였다(Table 2A, 2C). 그러나 적색도는 가수량이 증가함에 따라 반비례적으로 감소하였다(Table 2B). 메밀묵의 색도에 대한 유의차 검정 결과, 유의수준 1% 이내에서 유의성이 인정되었다. 또한 각각의 결정계수 R<sup>2</sup>값은 백색도, 적색도 및 황색도에서 각각 0.9851, 0.

**Table 3.** Experimental data on organoleptic properties for preparation of buckwheat mook from buckwheat starch

Exp No.	Preparation conditions		Organoleptic properties <sup>1)</sup>			
	Water content (ml)	Gelatinization time (min)	Color	Form	Taste	Mouth-feel
1	800( 1)	16( 1)	5.30	5.70	4.31	4.31
2	800( 1)	12(-1)	5.29	4.31	4.30	4.00
3	600(-1)	16( 1)	4.70	4.30	4.69	4.31
4	600(-1)	12(-1)	4.67	4.01	4.29	4.29
5	700( 0)	14( 0)	5.70	6.68	7.30	7.31
6	700( 0)	14( 0)	5.31	6.29	7.31	7.70
7	500(-2)	14( 0)	4.66	4.70	4.29	4.01
8	900( 2)	14( 0)	4.00	3.71	2.71	2.71
9	700( 0)	10(-2)	3.70	3.69	3.30	2.70
10	700( 0)	18( 2)	2.68	2.71	3.69	3.31

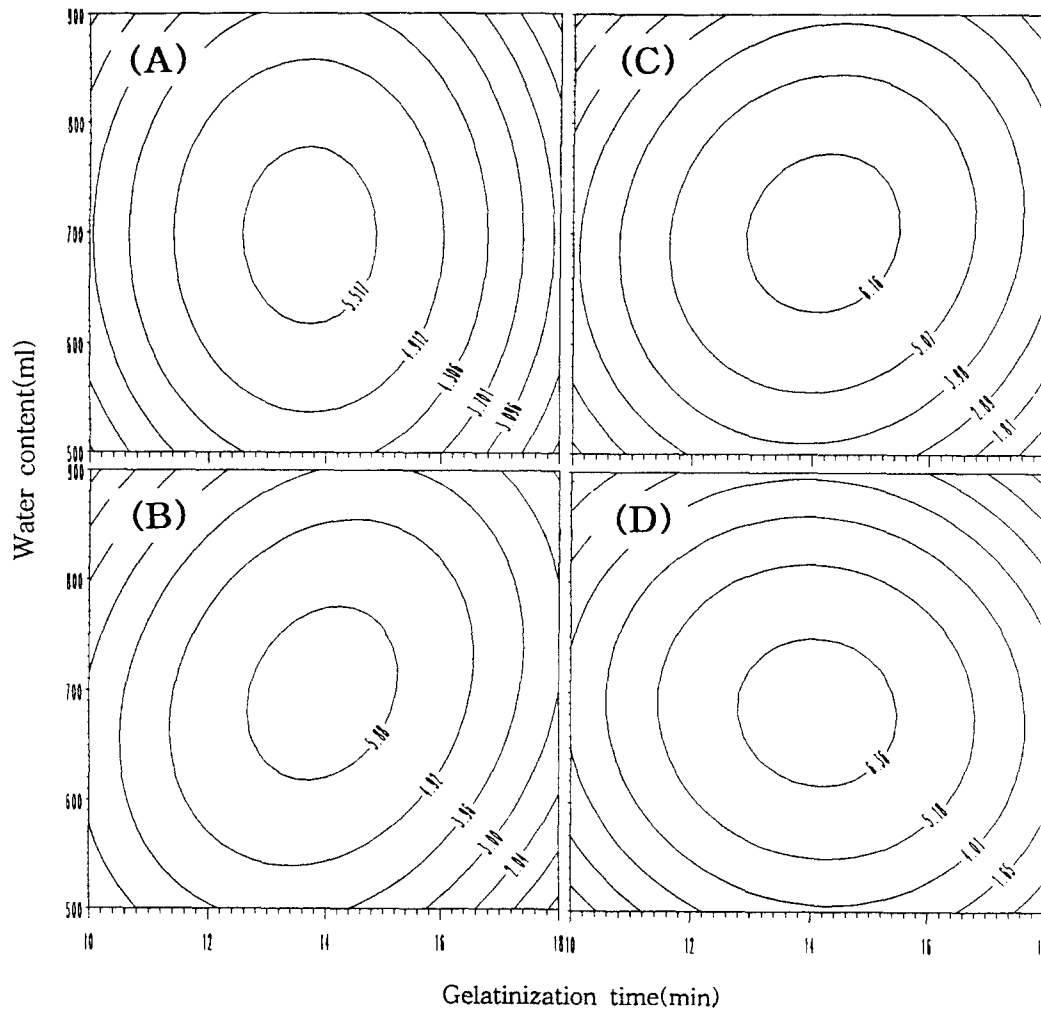
<sup>1)</sup> Each sensory scores was 1 for dislike extremely and 9 for like extremely except burnt flavor(1 for weak extremely, 9 for strong extremely).

**Table 4.** Predicted levels for organoleptic properties of buckwheat mook from buckwheat starch yielding optimum responses by analysis of ridge

Preparation conditions	Levels for maximum responses			
	Color	Form	Taste	Mouth-feel
Water content (ml)	697.34	697.14	701.02	682.54
Gelatinization time (min)	13.72	13.96	14.19	14.13
Predicted value (score)	5.72	6.20	6.52	6.76
R <sup>2</sup> (Probability of F)	0.8466 (0.0876)	0.7803 (0.1668)	0.9135 (0.0300)	0.8800 (0.0556)
Morphology	Maximum	Maximum	Maximum	Maximum

**Table 5.** The optimum range on preparation conditions of buckwheat mook for response variables yielding optimum responses

Preparation conditions	Water content (ml)	Gelatinization time (min)
Optimum condition ranges	650.00~750.00	13.00~15.00
Optimum conditions	695.00	14.10

**Fig. 3.** Contour maps for organoleptic properties(A : color, B : form, C : taste, D : mouth-feel) of buckwheat mook at constant values as a function of water content and gelatinization time.

9556, 0.9665이었다.

### 3. 메밀묵의 관능적 특성에 대한 제조 조건의 영향

메밀묵의 관능적 특성에 대하여 조사하여 본 결과는 Table 3와 같으며, 메밀묵 제조 중 가수량과 호화시간에 대한 등고선도는 Fig. 3에 나타내었다. 메

밀묵의 관능적 특성으로써 색상, 외관, 맛 및 씹힘성에 대한 등고선도는 거의 유사한 경향을 나타내었으며, 가수량이 700ml 이하이고 가열시간이 14분 이하에서는 가수량과 호화시간이 증가할수록 증가하였으나 그 이상에서는 다시 줄어들었다. 관능적 색상, 외관, 맛 및 씹힘성 모두 견고성(4.51~5.27), 부착성(5.06~6.54), 응집성(3.90~5.41), 그리고 겹성(3.28~4.50)에서 가장 우수하였다. 메밀묵의 관능적 특성에 대한 유의차 검정 결과, 유의성이 낮게 나타났다. 또한 각각의 결정계수  $R^2$ 값은 색상, 외관, 맛 및 씹힘성에서 각각 0.8466, 0.7803, 0.9135, 0.8800이었다.

#### 4. 메밀묵의 관능적 특성에 대한 최적화

메밀전분을 이용하여 제조한 묵의 관능적 특성을 바탕으로 최적 제조 조건을 구하여 본 결과, Table 4와 같이 색상에 대한 최적조건은 가수량 697.34ml 및 호화시간 13.72분이었고 외관에 대한 최적조건은 가수량 697.14ml 및 호화시간 13.96분이었으며, 맛에 대한 최적조건은 가수량 701.02ml 및 호화시간 14.19분이었고 씹힘성에 대한 최적조건은 가수량 682.54ml 및 호화시간 14.13분이었다. 그리고 메밀묵의 관능적 특성에 대한 최적조건범위는 Fig. 3 및 Table 5에서 모두 만족시켜 주는 최대점으로 가수량 650~750ml, 호화시간 13~15분이었으며, 최적조건은 가수량 696ml, 호화시간 14.1분이었다.

## IV. 요약

반응표면분석에 의하여 메밀전분을 이용한 메밀묵 제조 조건의 최적화와 가수량 및 호화시간에 따른 제품의 품질을 모니터링하였다. 메밀묵의 견고성, 부착성, 응집성 및 겹성 모두 가수량이 증가함에 따라 반비례하여 감소하는 경향이었다. 메밀묵의

백색도와 황색도는 가수량이 증가할수록 비례적으로 증가하였으나, 적색도는 가수량이 증가함에 따라 반비례적으로 감소하였다. 메밀묵의 관능적 특성은 모두 가수량 695ml, 호화시간 14.1분에서 관능적으로 가장 우수하였다.

## V. 참고문헌

1. Morris, V. J.: Starch gelation and retrogradation. Trends in Food Sci. and Tech., 1(1): 2~5, 1990.
2. 배관순, 손경희, 문수재: 묵의 구조와 텍스처. 한국식품과학회지, 16(2): 185~191, 1984.
3. 김영아: 도토리묵의 텍스처 특성; 관통시험, 역압출시험, 노화특성시험. 한국식량영양학회지, 20(2): 173~178, 1991.
4. 김영아, 이해수: 도토리묵의 물리적 특성: Puncture test와 back extrusion test. 한국식품과학회지, 17(6): 469~473, 1985.
5. 김영아, 이해수: 도토리묵의 물리적 특성. 한국식품과학회지, 17(5): 345~349, 1985.
6. 박옥진, 김광옥: 옥수수 전분과 Hydrocolloids 첨가가 녹두전분 및 묵의 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 20(4): 618~624, 1988.
7. 류기철, 정형옥, 이기동, 권중호: 둥글레의 볶음 처리에 따른 차의 색도 변화와 관능적 특성의 최적화. 한국식품영양과학회지, 26(5): 831~837, 1997.
8. 이기동, 김현구, 김진구, 권중호: 느타리버섯과 현미를 이용한 즉석죽 제조 조건의 최적화. 한국식품과학회지, 29(4): 737~744, 1997.
9. 박성현: 현대실험 계획법. 민영사, 서울, 547~548, 1991.