

## 흑미를 첨가한 인절미의 품질 특성에 관한 연구

조진아 · 조후종  
명지대학교 식품영양학과

### Quality Properties of *Injulmi* made with Black Rice

Jin-ah Cho and Hoo-jong Cho  
Department of Food and Nutrition, Myongji University

#### Abstract

*Injulmi*, a kind of traditional Korean sticky rice cakes, was prepared with the mixed flours of waxy and black rices in different ratio(0% to 25% black rice flour), and their quality properties were studied. In the sensory evaluation, the best acceptance was shown in the samples with 15% black rice flour. The scores for hardness, coarseness, chewiness, and flavor were increased as the added amount of black rice flour increased. The moisture content of the samples ranged from: 43 to 45%, and it was increased as the added amount of black rice flour increased. In color value, lightness(L value) was 27.43~65.63. The redness(a value) was -2.01~4.74, and the yellowness(b value) was -1.40~4.59. The redness and blueness were increased by the increase of black rice flour. In the texture properties, the increase of added black rice flour increased the hardness, chewiness, and gumminess of *Injulmi*, but decreased the adhesiveness. Based on the results, the optimal recipe for *Injulmi* added black rice flour was to make with 85% waxy rice flour and 15% black rice flour.

Key words: black rice, *Injulmi*, quality properties

## I. 서 론

유색미(colored rice)는 쌀겨 고유의 색 외에 붉은 색이나 자색을 띠고 있는 *Oryza sativa*의 일종으로 색이 쌀의 품질과 제분에 크게 영향을 미친다. 우리나라에는 1990년에 처음으로 중국에서 들어와 전남지방을 중심으로 재배가 시작되어 최근 농업진흥청을 중심으로 활발한 육종, 재배에 관한 연구를 함과 동시에 일부 지역인 진도, 문막, 익산, 연무, 여주 등지에서 유색미 재배농가가 점점 확산되고 있다<sup>1,2)</sup>.

유색미는 자색에서 적색에 이르는 안토시아닌계·탄닌계 색소를 가진 쌀로 식품첨가용 천연소재로 이용되고 있다. 또한 대부분의 유색미들이 현미상태로 보급되는 찰벼 품종으로 식이섬유를 함유하고 있으며, 독특한 향미를 가지며, 각종 미네랄과 비타민, 불포화지방산, 수분, 단백질 등의 영양가가 풍부하여 항산화·항산화 등의 활성화 인체의 종합조절 기능을 개선하고 면역기능을 강화시켜 노쇠방지, 질병예방 등에 효과가 있는 등 건강 기능성이 높아 식품학적으로 이용 가치가 높은 것으로 보고되어 있다<sup>3,7)</sup>. 중국 최고의 의서인 이시진의 『본초강목(本草綱目)』에도 ‘흑미는 개위익중 자음보신 건비완간 명목활혈(介胃益中 滋陰

補腎 健脾緩肝 明目活血)한다’고 밝혀져 있어 생리활성을 돕는 건강식품으로 대두되고 있다<sup>8,9)</sup>. 또한 이들 유색미의 색소성분인 안토시아닌에 의하여 유색미는 백미에 비해 장기보존이나 저장성이 높은 것으로 추측되고 있다<sup>10)</sup>. 그러나 유색미에 함유되어 있는 안토시아닌 색소는 조리 및 가공 과정에서 불안정하기 때문에 천연색소로서의 이용에 많은 문제가 있어 안정화 및 활용에 관한 연구가 추진되고 있다<sup>11-20)</sup>. 따라서 유색미를 이용한 다양한 음식의 개발과 조리방법의 표준화로 유색미를 효율적으로 이용하기 위한 조리과학적인 연구가 필요하다고 본다.

이에 현재 우리나라에 유통되고 있는 유색미 중 흑미(용금 1호)를 사용하여 유색미의 첨가비율을 달리한 인절미를 제조하였고, 첨가비율이 인절미의 품질 특성에 미치는 영향을 검토하고, 조화도가 가장 적절한 유색미의 첨가비율을 제시함으로써 유색미를 건강식품의 재료로서 이용가능성을 높이고자 하였다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

찰쌀은 1998년 경기도 화성군 정남면 패랑리에서 수

확한 찹쌀을 구입하여 사용하였고, 흑미는 찹쌀 품종으로 1998년 전남 진도군 임회면 석교리에서 수확한 것으로 '용금 1호'를 구입하여 사용하였으며, 소금은 재제염(생표 꽃소금, 염도 88%이상)을 사용하였다.

**2. 실험 재료의 전처리**

찹쌀은 상온(18°C)의 물에 4번 씻어 9시간 불렸으며, 흑미는 상온(18°C)의 물에 4번 씻어 현미찹쌀임을 감안하여 10시간 불렀다가 소쿠리에 건져 20분간 물기를 뺀 후 고속 분쇄기(roller mill)로 1회 분쇄한 후 14 mesh체를 통과한 가루를 사용하였다.

소금은 쌀가루에 섞기 좋은 입자로 만들기 위해 분쇄기(후드믹서 CR-581W, 삼성전자)에서 곱게 분쇄하였고, 떡을 칠 때 사용하는 소금물은 소금과 물의 비율을 1:100으로 하여 100°C에서 5분간 가열하여 방냉하였다.

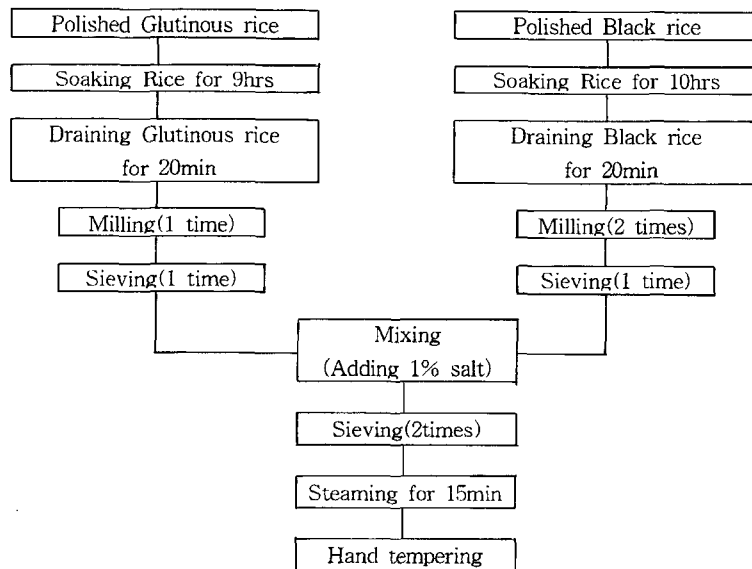
**3. 흑미를 첨가한 인절미의 제조 방법**

흑미를 첨가한 인절미의 제조방법은 예비 실험 결과에

서 결정된 분량으로 전처리 한 찹쌀가루와 흑미가루를 전체 가루중량을 200 g으로 하여 흑미가루 함량 0%, 10%, 15%, 20%, 25% 혼합한 것에 전체 가루분량에 대한 1%의 소금을 섞은 다음 고루 섞이도록 다시 14 mesh체에 2회 내려 고루 섞는다. steamer에 물을 붓고 끓여서 수증기가 오르면 stainless steel 시루(지름 33 cm, 높이 17 cm)에 빵틀(지름 20 cm, 높이 5 cm)을 놓고 젖은 소창을 깔고 혼합한 재료를 넣어 편편하게 하여 강한 불로 10분간 찐 다음 5분간 뜸을 들인다. 찌진 떡을 찹기에서 꺼내어 즉시 절구에 담아 전체 가루분량의 2%의 물을 주면서 절구공이로 1분에 80회의 속도로 200회를 치고, 잘 쳐진 인절미를 성형하여 랩으로 싸서 1시간 방냉하여 랩으로 싸진 상태로 절단면이 붙지 않고 칼에 물을 묻혀 30×30×20 mm의 크기로 썰어 시료로 사용하였다. 인절미에 사용되는 고물은 흑미를 첨가한 인절미 자체의 향미, 품질 등 여러 면을 측정하는데 장애요인이 되어 정확성을 기하지 못하므로 사용하지 않았다. 각 시료의 제조 배합비는 Table 1과 같고, 만드는

**Table 1. Formulas for Injulmi added Black rice flour**

Sample	Ingredient	Glutinous Rice flour(g)	Black Rice flour(g(%))	Salt(g)	Water(g)
R		200	0(0)	2	4
H1		180	20(10)	2	4
H2		170	30(15)	2	4
H3		160	40(20)	2	4
H4		150	50(25)	2	4



**Fig. 1. Procedure for Injulmi with glutinous rice flour and black rice flour mixture.**

방법은 Fig. 1과 같다.

#### 4. 평가방법

##### (1) 관능검사

관능검사<sup>21)</sup>는 명지대학교 식품영양학과 학생들과 생명과학과 대학원생 50명을 관능검사요원으로 구성하여 2회 반복 실험을 하였고, 총 검사수는 100회였다. 관능검사는 암실에서 실시하였으며, 평가 항목은 앞니로 씹어서 단단한 정도(hardness)를 보았으며, 일정량의 시료를 어금기로 씹으면서 느껴지는 쉼깃거림으로 씹힘성(chewiness)을 관찰하였고, 씹으면서 입안에서 조직의 거친 정도(coarseness)를 보았으며, 삼킬 때 느껴지는 향미(flavor)를 평가하였고, 눈으로 가장 적당한 색깔(color)을 관찰하였으며, 마지막으로 흑미를 첨가한 인절미로서 모든 조건에 만족시키는 전체적인 조화도(well blendedness)를 단단한 정도, 씹힘성, 조직의 거친 정도는 특성 강도가 작은 것에서 특성 강도가 큰 것으로 1순위에서 5순위로 순위를 주어 채점하였고, 색깔과 전체적인 조화도는 흑미를 첨가한 인절미로서 덜 적당한 것에서 가장 적당한 것으로 1순위에서 5순위로 순위를 주어 채점하는 순위법(rank order)을 사용하였다.

##### (2) 수분 함량 분석

수분 함량은 drying oven(Mechanical Circulation oven, Hai dong brurin Co., Ltd.)에서 105°C 상압가열건조법<sup>22)</sup>을 이용하여 분석하였다.

##### (3) 색도 측정

시료를 반으로 나누어 시료 내부의 색을 Chroma Meter(CR-300, Minolta Co., Ltd., Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다(standard L = 96.86, a = -0.07, b = 2.02).

##### (4) 기계적 품질 측정

시료의 hardness, cohesiveness, springiness, adhesiveness, chewiness, gumminess를 Texture Analyser(Model TA-HDi, MHK Trading Co., England)를 이용하여 sample size 3×3×2 cm<sup>3</sup>로 1회 측정시 2 bite로 압착하였을 때 얻어지는 force-time curve를 통해 T.P.A.(texture

Table 2. Instrumental condition of Texture Analyser

Measurement	Sample Condition
Speed	5.0 mm/s
Pre-speed	2.0 mm/s
Post-speed	5.0 mm/s
Distance	50.0 %
Time	5.0 sec
Trigger Ty	20 g
Probe	P5 5.0 mm

profile analysis)에 의한 parameter를 측정하였다. Texture Analyser의 측정조건은 Table 2와 같다.

##### (5) 통계처리

관능검사는 순위법(rank order)을 이용하였고, 시료간의 유의성은 시료간 순위합의 차에 의한 Basker의 순위법 유의성 검정표에 의하여  $p < 0.05$  수준에서 검정하였다<sup>23-25)</sup>.

Texture Analyser에 의한 자료는 SPSS(Statistics Package for the Social Science)/PC program을 이용하여 일방분산분석(one-way ANOVA)과 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다<sup>26,27)</sup>.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 관능검사

Table 3은 흑미 첨가비율을 달리한 인절미의 관능검사 결과의 순위합과 순위합에 차를 이용한 Basker에 의한 순위법 유의성 검정표에 의해 시료간의 유의차를 검증한 것이다.

단단한 정도(hardness)는 R와 H1 유의적 차이가 없었으나, H1, H2, H3, H4 사이에서는 서로 유의적 차이( $p < 0.05$ )가 있었다. 단단한 정도는 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미가루를 첨가할수록 그 조직인 단단해짐을 알 수 있었다. 씹힘성(chewiness)은 모든 첨가군 사이에서 유의적 차이( $p < 0.05$ )가 있었으며, 흑미가루 첨가량이 증가할수록 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미가루를 첨가할수록 조직이 쉼깃거림을 알 수 있었다. 조직의 거친 정도(coarsness)는

Table 3. Basker's rank sum of sensory characteristics for the *Injumi* added Black rice flour

Sensory Characteristics	Sample					Basker's value <sup>2)</sup>
	R	H1	H2	H3	H4	
Hardness	161 <sup>a1)</sup>	176 <sup>a</sup>	306 <sup>b</sup>	380 <sup>c</sup>	477 <sup>d</sup>	61.0*
Chewiness	134 <sup>a</sup>	222 <sup>b</sup>	303 <sup>c</sup>	377 <sup>d</sup>	464 <sup>e</sup>	
Coarsness	107 <sup>a</sup>	203 <sup>b</sup>	305 <sup>c</sup>	395 <sup>d</sup>	490 <sup>e</sup>	
Flavor	103 <sup>a</sup>	206 <sup>b</sup>	309 <sup>c</sup>	400 <sup>d</sup>	490 <sup>e</sup>	
Color	191 <sup>a</sup>	362 <sup>b</sup>	458 <sup>c</sup>	319 <sup>b</sup>	170 <sup>a</sup>	
Well blendedness	243 <sup>b</sup>	419 <sup>c</sup>	454 <sup>c</sup>	267 <sup>b</sup>	117 <sup>a</sup>	

R, H1, H2, H3, H4, H5 were 0%, 10%, 15%, 20%, 25% black rice flour added.

1) rank sum.

2) difference between rank sum.

\* : significantly different at  $P < 0.05$ .

Value with different alphabets within the same row were significantly different at  $P < 0.05$  by Basker's value.

모든 첨가군 사이에서 유의적 차이(p<0.05)가 있었으며, 흑미가루 첨가량이 증가할수록 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미가루를 첨가할수록 섬유질량이 많아져 그 조직이 거칠어 짐을 알 수 있었다. 향미(flavor)는 모든 첨가군 사이에서 유의적 차이(p<0.05)가 있었으며, 흑미가루 첨가량이 증가할수록 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미가루를 첨가할수록 흑미의 향이 강해짐을 알 수 있었다. 가장 바람직한 색깔(color)은 R과 H4, H1과 H3 사이에는 유의적 차이가 없었으나, 이들과 H2 사이에서는 서로 유의적 차이(p<0.05)가 있었다. 이들 중 H2가 가장 높은 점수를 받았고, 그 다음으로 H1이 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미가루 첨가량이 많은 것보다는 적은 것이 높은 점수를 받은 편인데, 이는 일반적으로 식품의 색이 너무 짙으면 좋은 식품으로 간주되지 않는 것이 일반적이기 때문에 이와 같은 결과가 나온 것으로 추측된다. 전체적인 조화도(well blendedness)는 R과 H3, H1과 H2 사이에서는 서로 유의적인 차이가 없었으나, 이들과 H4 사이에서는 서로 유의적 차이(p<0.05)가 있었다. 흑미를 첨가한 인절미로서 가장 적당히 조화된 것은 흑미가루 15% 첨가군인 H2였고, 그 다음으로 흑미가루 10% 첨가군인 H1이 높은 점수를 받았는데, 이는 흑미를 첨가한 인절미로서 흑미가루를 첨가량인 15%를 넘지 않는 것이 흑미를 첨가한 인절미로서 가장 적당한 것임을 알 수 있었다.

**Table 4. Moisture content of various *Injulmi* added black rice flour**

Characteristic	Sample				
	R	H1	H2	H3	H4
Moisture content(%)	43.22	43.77	44.17	44.73	45.27

R, H1, H2, H3, H4, H5 were 0%, 10%, 15%, 20%, 25% black rice flour added.

**2. 수분**

시료의 수분함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다.

수분 함량은 R는 43.22%, H1은 43.77%, H2는 44.17%, H3는 44.73%, H4는 45.27%였고, 전체적으로 큰 차이는 없었으나 흑미가루의 첨가량이 많을수록 수분보유력이 높은 것은 현미상태인 흑미의 식이섬유소 때문인 것으로 추정된다.

**3. 색도**

흑미 첨가비율을 달리한 인절미의 색도를 측정된 결과는 Table 5와 같다.

흑미 첨가량이 증가함에 따라 L(명도)와 황색도(b)는 감소하였으나, 적색도(a)는 증가하였다. 황색도는 흑미의 첨가 유무에 따라서는 차이가 있었으나 첨가량에 따라서는 큰 차이를 나타내지 않았다.

**4. 기계적 검사**

흑미 첨가비율을 달리한 인절미의 기계적인 Texture

**Table 5. Color profile of *Injulmi* added black rice flour**

Treatment	Sample				
	R	H1	H2	H3	H4
L	65.63	33.53	31.34	29.79	27.43
a	-2.01	2.47	3.37	4.34	4.74
b	4.59	-0.76	-1.00	-1.18	-1.40

R, H1, H2, H3, H4, H5 were 0%, 10%, 15%, 20%, 25% black rice flour added.

L : Degree of lightness.

(white + 100 ←→ 0 black)

a : plus value indicates redness, and minus value greenness.

(red+100 ←→ -80 green)

b : plus value indicates yellowness, and minus value blueness.

(yellow+70 ←→ -80 blue)

**Table 6. Duncan's multiple range test for Mechanical Characteristic for the *Injulmi* added Black rice flour by Texture Analyser**

Sensory Characteristics	Sample					F. value
	R	H1	H2	H3	H4	
Hardness	258.40±20.76 <sup>a1)</sup>	261.70±9.33 <sup>a</sup>	346.98±14.88 <sup>b</sup>	399.02±30.73 <sup>c</sup>	419.27±38.68 <sup>c</sup>	53.19*
Cohesiveness	0.78±0.02 <sup>b</sup>	0.81±0.01 <sup>c</sup>	0.78±0.01 <sup>b</sup>	0.74±0.01 <sup>a</sup>	0.73±0.01 <sup>a</sup>	26.01
Springiness	1.14±0.25 <sup>ns</sup>	0.98±0.00 <sup>ns</sup>	0.99±0.00 <sup>ns</sup>	0.99±0.00 <sup>ns</sup>	0.99±0.00 <sup>ns</sup>	1.77
Adhesiveness	-31.73±10.19 <sup>d</sup>	-56.06±6.87 <sup>c</sup>	-73.23±6.29 <sup>b</sup>	-87.85±8.15 <sup>a</sup>	-89.54±10.37 <sup>a</sup>	48.14
Chewiness	236.76±89.24 <sup>ab</sup>	213.85±7.58 <sup>a</sup>	272.02±11.05 <sup>bc</sup>	295.45±24.24 <sup>c</sup>	304.99±32.74 <sup>c</sup>	4.58
Gumminess	202.65±22.23 <sup>a</sup>	214.28±7.57 <sup>a</sup>	273.73±11.73 <sup>b</sup>	297.82±23.39 <sup>bc</sup>	307.72±30.92 <sup>ac</sup>	31.70

R, H1, H2, H3, H4, H5 were 0%, 10%, 15%, 20%, 25% black rice flour added.

1) Mean ± S.D.

\* : significantly different at P<0.05.

ns : no significant.

Value with different alphabets within the same row were significantly different at P<0.05 by Duncan's test.

특성을 분산분석하고 Duncan의 다범위검정에 의해 각 시료간의 유의차를 검증한 결과는 Table 6과 같다.

경도(hardness)는 R와 H1, H3와 H4 사이에서는 유의적 차이가 없었으나, 이들과 H2 사이에서는 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 흑미가루 25% 첨가군인 H4가 가장 높은 수치를 나타내었고, 흑미가루 비첨가군인 R과 많은 차이를 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 R과 H2, H3와 H4 사이에서는 유의적 차이가 없었으나, 이들과 H1 사이에서는 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 흑미가루 10% 첨가군인 H1이 가장 높은 응집성을 나타내었고 전체적으로 완만한 값이었다. 탄력성(springiness)은 모든 첨가군 사이에서 유의적 차이가 없었으나, 흑미가루 비첨가군 R이 가장 높은 값을 나타내었고, 흑미가루 첨가군들은 비슷한 값을 나타내었는데, 이는 흑미가루를 첨가함으로써 탄력성이 감소함을 알 수 있다. 부착성(adhesiveness)은 H3와 H4 사이에서 유의적 차이가 없었으나, 이와 R, H1, H2 사이에서는 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 부착성은 벡터값으로 흑미가루를 비첨가군인 R이 가장 낮게 나타났고, 흑미가루 25% 첨가군인 H4가 가장 높게 나타났다. 씹힘성(Chewiness)은 R과 H1, R와 H2, H2와 H3와 H4 사이에서는 유의적 차이가 없었으나, R과 H1, H4, H1과 H2 사이에서는 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 씹힘성은 흑미가루를 비첨가군인 R이 가장 낮게 나타났고, 흑미가루 25% 첨가군인 H4가 가장 높게 나타났다. 껌성(gumminess)은 R과 H1과 H4, H2와 H3, H3와 H4 사이에서는 유의적 차이가 없었으나, R과 H1, H2와 H3 사이에는 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었고, H2와 H4 사이에서도 유의적 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 흑미가루 25% 첨가군인 H4가 가장 높게 나타났고, 흑미가루 비첨가군인 R이 가장 낮게 나타났다.

#### IV. 결 론

흑미가루를 0%, 10%, 15%, 20%, 25%로 첨가량을 다르게 하여 제조한 흑미를 첨가한 인절미의 관능적 특성, 수분 함량, 색도, 기계적 특성을 비교 검토하였다. 관능검사에서 전체적인 조화도는 흑미가루 15% 첨가군이 가장 높게 나타났고, 흑미가루 10% 첨가군이 그 다음으로 높게 나타난 것으로 보아 유색인절미로서 흑미가루의 첨가량이 15%가 이하일 때 가장 적당한 것을 알 수 있었다. 단단한 정도, 조직의 거친 정도, 씹힘성, 향미는 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 높은 점수를 나타내었다. 수분 함량은 각 시료간의 큰 차이는 없었으나 흑미가루 첨가량이 증가할수록 수분보유량이 증가하는 것

은 흑미의 식이섬유소 때문으로 추정한다. 색도는 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아지고, 적색도와 청색도가 증가함을 알았다. 기계적 검사에서는 경도, 씹힘성, 껌성은 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 그 값이 높아졌고, 응집성과 탄력성은 모든 시료가 거의 비슷한 수치를 나타내었으며, 부착성은 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 그 값이 높아졌다. 즉, 흑미가루 비첨가군에 비해 흑미가루 첨가량이 증가할수록 더 단단해지고, 탄력성이 감소하였음을 알 수 있었다. 관능적 특성에서 단단한 정도, 조직의 거친 정도, 씹힘성은 기계적인 특성에서 경도, 응집성, 씹힘성과 비교해 볼 수 있는데, 두 가지 검사의 결과 모두 흑미가루의 첨가량이 증가할수록 그 값이 커져 그 결과가 일치함을 알 수 있었다.

#### 참고문헌

- Grist, D. H. : Rice 6th ed., ed. by Longman, London and New York, 1986
- 김진숙 : 특수미 이용 조리가공식품 개발. 농촌생활과학, **42**:5, 1997
- 오세관, 최해춘, 조미영, 김수연 : 유색미 안토시아닌계 및 탄닌계 색소의 추출법. 한국농화학회지, **39**(4):327, 1996
- Lee, H. J., Oh, S. K., Choi, H. C. and Kim S. U. : Identification of anthocyanins from pigmented rice seeds, *Agric. Chem. Biotechnol.*, **41**(4):257, 1988
- Jeltema M. A., Zabik M. E. and Thiel L. J. : Prediction of cookie quality from dietary fiber components. *Cereal Chem.*, **60**(3):244, 1983
- Ranholta C. and Gelroth J. : Soluble and insoluble fiber in soda crackers. *Cereal Chem.*, **65**(2):159, 1988
- 하태열, 박성희, 이창호, 이상효 : 유색미의 품종별 화학성분의 조성. 한국식품과학회지, **31**(2):336, 1999
- 李時珍 : 本草綱目. 中國, 1590
- Fushmi, T and Ishtani, T : Scented rice and its aroma compounds, Koryo, **183**:73, 1994
- 이용호 : 농업기술회보. 7, 1995
- 윤혜현, 백영숙, 김준범, 한태룡 : 한국산 유색미의 Anthocyanin색소 동정. 한국농화학회지, **38**(6):581, 1995
- 윤주미, 조만호, 한태룡, 백영숙, 윤혜현 : 천연색소로서 한국산 유색미 안토시아닌의 안정성 연구. 한국식품과학회지, **29**(2):211, 1997
- 윤주미, 한태룡, 윤혜현 : Copigmentation에 의한 유색미 안토시아닌의 안정화 효과. 한국식품과학회지, **30**(4):733, 1998
- 농촌진흥청 : 유색미를 이용한 천연색소 개발 및 산업적인 이용. 과학기술처 연구보고서 I. 1994
- 농촌진흥청 : 유색미를 이용한 천연색소 개발 및 산업적인 이용. 과학기술처 연구보고서 II. 1995

16. 김석신, 김상용, 이원종 : 잠재적 식혜원료로서 발아유색미의 특성. 한국식품과학회지, **30**(5):1092, 1998
  17. 김중대 : 제통별 흑미의 이화학적 특성 및 유색미를 이용한 쌀과자(rice cake)의 제조. 전남대학교 대학원 석사학위 논문. 1998
  18. 강미영, 남연주 : 유색미(수원 415호)가루의 제빵성 검토. 한국조리과학회지, **15**(1):37, 1999
  19. 박성희 : 유색미의 이화학적 특성에 관한 연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위 논문. 1998
  20. 백수진 : 유색미 가루와 전분의 이화학적 및 호화특성. 충북대학교 식품영양학과 대학원 석사학위 논문. 1999
  21. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사, 학연사. 226, 1989
  22. 주현규 : 식품분석법, 서울, 유림출판사. 1991
  23. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 1997
  24. Basker, D. : Critical values of differences among rank sum for multiple comparisons. *Food Technol.*, **42**(9):79, 1988
  25. Basker, D. : Critical values of differences among rank sum for multiple comparisons by small taste panels. *Food Technol.*, **42**(11):88, 1988
  26. 정성원 : Windows용 SPSS, 서울, 고려정보산업주식회사, 1996
  27. Duncan, D. B.: Multiple range and multiple F test, *Biometrics*, **11**(1), 1995
- 
- (2000년 4월 26일 접수)