

## 무떡의 재료배합비에 따른 Texture 특성

이효지 · 김경진

한양대학교 가정대학 가정관리학과

### Sensory and Mechanical Characteristics of *Moo-dduk* by Different Ingredients<sup>1)</sup>

Hyo Gee Lee and Kyoung Jin Kim

Department of Home Management, college of Home Economics, Hanyang University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate effect of the amounts of rice flour, glutinous-rice flour supplementation, Chinese radish, and the kinds and amount of sweetner on the sensory and objective characteristics of *Moo-dduk* which is korean traditional cake supplemented with jullienne Chinese radish. The advisable recipe for *Moo-dduk* was obtained through the various experiments. i) The *Moo-dduk* blended with rice flour. rice flour 300 g Chinese radish 210 g(70% of rice flour) sugar 30 g(10% of rice flour) salt 3 g(1% of rice flour) ii) The *Moo-dduk* blended with rice flour and glutinous-rice flour. rice flour 225 g, glutinous-rice flour 75 g(25% of rice flour), Chinese radish 210 g(70% of rice flour) sugar 30 g(10% of rice flour) salt 3 g(1% of rice flour)

## I. 서 론

떡은 한국 고유의 전통음식으로서 긴 역사와 함께 다양한 종류, 기법, 형태를 가진다. 떡은婚禮, 祭禮, 冠禮 등 각종 行祭와 계절에 따라 즐기는 세시풍속의 절식 등에 널리 쓰여지면서 우리 생활에 깊이 밀착되어 우리민족 고유의 취향과 의미를 지니고 있다.

우리나라 떡은 만드는 방법에 따라 찐떡, 찜떡, 삶은떡, 지진떡으로 분류된다.

그 중 찐떡은 시루떡이라 하며, 기본적인 찐떡은 백설기이고 쌀가루에 섞는 부재료에 따라 콩시루떡, 무시루떡, 밤설기떡, 쪽설기떡, 석탄병, 당귀병, 국화병, 상화병, 산삼병, 잡화병 등이 있다<sup>1)</sup>. 무떡은 쌀가루에 무를 섞어 시루에 찌내는 떡으로 무시루떡, 무설기떡, 나복병이라고도 한다. 오늘날에는 주로 전라도 지방과 황해도 지방의 특색있는 떡으로 전해지고<sup>2)</sup> 있으나 서울지방을 중심으로 불려지던 <떡타령><sup>3)</sup>에 '10월 상달 무시루떡'이 꼽히고 있으며 충청도 예산지방의 <범벅타령><sup>3)</sup> 가운데도 '10월에는 무시루범벅'이 불려지는 것으로 보아 가을의 절식으로 가을 무가 많이 나고 김장을 위해 무를 준비하는 음력 10월에 널리 애용되던 떡이라 하겠다.

무떡이 처음으로 기록된 책은 「주방문」이며 그밖에도 「규합총서」 「임원십육지」 「시의전서」 「부인필지」 「간

편조선요리제법」 「조선요리제법」 「조선무쌍신식요리제법」 「한국의전통음식」에 기록되어 있다<sup>4,5,6)</sup>.

무떡의 재료와 만드는 법은 여러 조리서에 기록되어 있으나 문헌마다 달라서 그 기본 recipe를 알 수 없었으므로 이에 대한 연구가 필요하다고 생각된다. 본 논문에서는 멧쌀가루에 섞는 무의 양, 당의 종류와 양, 찹쌀가루의 첨가량에 따른 무떡의 texture의 특성, 저장 시간에 따른 특성의 변화를 알아내어 가장 좋은 무떡의 recipe를 선정하여 무떡의 계승·발전을 위해 보탬이 되고자 하는데 목적이 있다.

## II. 실험 및 평가 방법

### 1. 실험 재료 및 기구

#### 1) 재료

멧쌀은 일반미(평택 농협쌀), 찹쌀은 일반계 농협 찹쌀, 무는 서울 무로 가락동 농수산물시장에서 11월말에 일괄 구입하였다. 설탕은 제일제당의 정백당, 꿀은 한국양봉 협회 아카시아 꿀, 울리고당은 미원제품, 소금은 동방유량의 재제염을 사용하였다.

#### 2) 기구

Steamer : 대신공업사(사각 조립식 시루)

Stainless steel 시루 : 가로 18 cm, 세로 12.5 cm, 높이 5 cm

Microwave oven : 금성전자, Model ER-5038B

Food processor : Kaiser, Model FooP808

\* 본 논문은 1993년도 교내연구비 지급에 의하여 연구되었음.

Rheometer : CR-200D, CR-1·10K, Sun Scientific CO., LTD.  
 Color & color difference meter : No.UC 600-IV, Yasud seiki seisakush Ltd., Oswaka, Japan  
 Drying oven : KMC-1202D3, Vision Scientific CO., LTD.

2. 실험방법

1) 재료의 준비

팥쌀과 찹쌀은 다섯번 씻어 각각 4시간<sup>7,8,9)</sup> 상온의(18℃) 수돗물에 담갔다 소쿠리에 건져서 30분간 물기를 빼고 roller mill을 이용하여 가루로 빻은 후 24 mesh 체에 친다.

무는 수돗물에 흠을 씻어내고 1~2 mm 정도로 껍질을 벗긴다음 길이로 십자썰기하여 4등분한 뒤 food processor를 이용하여 길이 4~5 cm, 넓이 3 mm, 두께 2 mm 정도로 채를 친다.

2) 무떡의 제조방법

유등<sup>10)</sup>의 백설기의 표준 조리법과 이등<sup>11)</sup>의 백편의 찹쌀첨가량을 기준으로 예비실험을 한 결과 무떡의 재료배합비를 다음 Table 1과 같이 설정하였다. 쌀가루에 첨가한 무의 양은 60%,70%,80%로 달리하여 실험한 결과 70%일때 가장 바람직하다고 나타나 70%로 고정하였다. 본 실험에서는 주재료인 쌀가루에 대한 백분율로 각 재료의 비율을 나타내었다.

무떡의 제조방법은 Fig.1과 같다.

3. 평가방법

1) 관능 검사

관능검사는 선발된 12명의 검사원에게 scoring test로 채점하도록 하였다. 평가하고자 하는 특성을 7단계 채점법으로 나누어 최저 1점에서 7점까지 특성이 강할수록

높은 점수를 주었으며, 관능적 특성의 검사 내용은 color(색깔), aroma(향기), grain(조직의 거치른 정도), moistness(조직의 촉촉한 정도), chewiness(조직의 쫄깃한 정도), sweetness(입안에서의 단정도), overall quality(전반적으로 바람직한 정도)였다.

2) Rheometer 측정

제조된 무떡을 1시간 후 Rheometer로 5회 반복 측정하여 평균 값으로 나타내었으며 측정조건은 다음과 같다.

Instrumental conditions of Rheometer

Table speed	50.00(m/min)
Critical area	314.00(mm <sup>2</sup> )
Deformation	10.00(mm, g)
Chart speed	10.00(No/sec)
Sample height	30.00(mm)
Load cell	1.00(kg)

Sample size 3×3×3 cm인 무떡을 2회 연속적으로 압착했을 때 얻어지는 force-distance curve를 통해 TPA(texture profile analysis)에 의한 parameter로 hardness(견고성), cohesiveness(응집성), springiness(탄력성), gumminess(점착성), chewiness(씹힘성), adhesiveness(부착성)를 측정하였다.

3) 수분함량 측정

무떡의 수분함량은 상압가열건조법<sup>12)</sup>으로 측정하였다.

4) 색도측정

무떡의 색도측정은 Color & color difference meter를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 및 ΔE(전반적인 색차)를 3회 반복 측정하고 그 평균 값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준백판(standard plate)은 L값 89.2, a값 0.92, b값 0.783이었다.

Table 1. Formulas for Moo-dduk by different ingredients

Ingredient Sample	Rice flour (g)	Chiness radish (g)	Salt (g)	Sugar (g)	Honey (ml)	oligo-sugar (ml)	Glutinous-rice flour (g)
S0	300	210	3	-	-	-	-
S1	300	210	3	10	-	-	-
S2	300	210	3	20	-	-	-
S3	300	210	3	30	-	-	-
S4	300	210	3	-	10	-	-
S5	300	210	3	-	20	-	-
S6	300	210	3	-	30	-	-
S7	300	210	3	-	-	10	-
S8	300	210	3	-	-	20	-
S9	300	210	3	-	-	30	-
S10	255	210	3	30	-	-	45
S11	240	210	3	30	-	-	60
S12	225	210	3	30	-	-	75
S13	210	210	3	30	-	-	90
S14	195	210	3	30	-	-	105

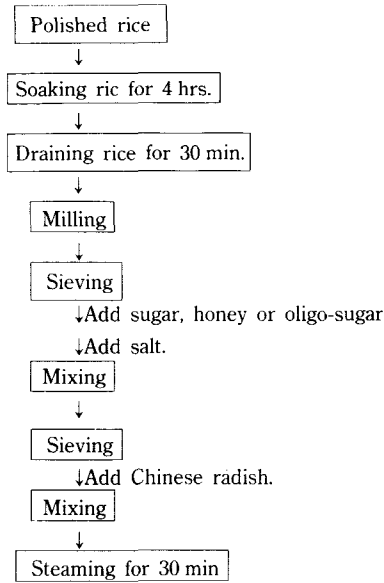


Fig. 1. A preparing process of Moo-dduk.

4. 통계처리

관능 검사, Rheometer 측정, 수분함량 측정, 색도측정 결과를 ANOVA를 이용하여 P<0.05 수준에서 Duncan's Multiple range test에 의해 유의성 검증을 하였으며, 관능검사와 Rheometer측정의 상관관계는 Mutiple correlation으로 5%와 1%의 수준에서 처리되었다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 관능검사

1) 무의 첨가량을 달리한 무떡

멥쌀가루 300g에 대한 무의 양을 60%, 70%, 80%로 하였을 때 관능검사의 결과 QDA profile은 Fig.2와 같다.

Color는 무의 첨가량이 70%, 60%, 80%군 순으로, Flavor는 무 첨가량이 80%, 60%, 70%인 군의 순으로 좋았으나 유의적인 차이는 없었다. Grain은 무의 양이 70%와 80%일때가 60%일때 보다 고왔으며 유의적인 차이가 있었다(P<0.05). Moistness는 무의 양이 증가할수록 촉촉했으며 70%, 80%군과 60%군간에 유의적인 차가 있었다(P<0.05). Chewiness는 무의 첨가량이 70%, 80%, 60%군 순으로 쫄깃거렸으나 유의적인 차이는 없었고, Sweetness는 80%, 70%, 60%군 순으로 무양이 많을때 높았다. Overall quality는 유의적인 차이는 없었으나 70%, 80%, 60%군 순으로 높게 나타나서 무를 70% 첨가하는 것이 가장 좋았다.

2) 설탕 첨가량을 달리한 무떡

멥쌀가루 300g에 대해 가장 좋다고 평가된 무 양을 70%로 하고 설탕의 첨가량을 0g(S0), 10g(S1), 20g(S2),

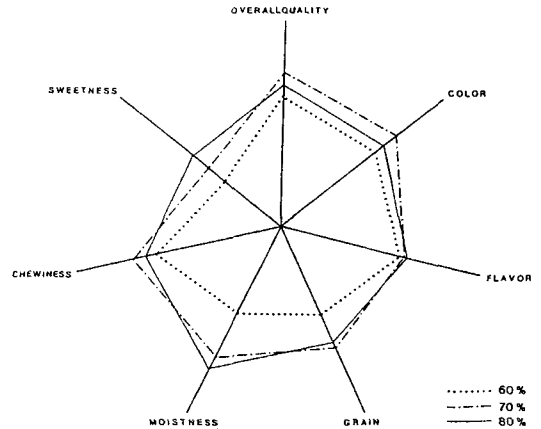


Fig. 2. QDA profile of Moo-dduk as affected by amount of chinese radish.

Table 2. Duncan's multiple range test of sensory characteristics for Moo-dduk by the amount of sugar

Characteristic	Sample				F Value
	S0	S1	S2	S3	
Color	4.33 <sup>a</sup>	4.75 <sup>a</sup>	4.25 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	0.430
Aroma	4.50 <sup>a</sup>	4.58 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.887
Grain	3.92 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>	0.793
Moistness	4.08 <sup>b</sup>	4.92 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	5.75 <sup>a</sup>	5.770*
Chewiness	4.67 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	5.17 <sup>a</sup>	5.25 <sup>a</sup>	0.496
Sweetness	2.83 <sup>c</sup>	4.33 <sup>b</sup>	5.42 <sup>a</sup>	6.17 <sup>a</sup>	24.619*
Overall quality	3.75 <sup>b</sup>	4.58 <sup>ab</sup>	5.25 <sup>a</sup>	5.42 <sup>a</sup>	4.310*

\*: significantly different at p<0.05 Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

30g(S3)로 하였을때 관능검사의 결과는 Table 2와 같다.

Color는 S1, S3, S0, S2군 순으로 설탕 10g일때 색이 가장 좋았고, Flavor는 S3, S2, S1, S0군 순이었고 Grain은 S2, S3, S1, S0군 순으로 설탕 20g일때 가장 좋았으나 유의적인 차이는 없었다. Moistness는 설탕 첨가량이 많을때 더 높게 평가되어 설탕 30g일때 가장 촉촉했고 S3, S2, S1군이 S0군보다 촉촉하게 나타나 P<0.05 수준에서 유의적인 차이가 있었다. 설탕 첨가량이 많을수록 moistness가 더 촉촉한 결과는 황등<sup>9)</sup>의 석이 병에 관한 연구와 동일한 결과였다. Chewiness는 설탕 30g일때 가장 좋고 다음으로 S2, S1, S0군 순이었으나 유의적인 차이가 없었다. 이것은 이<sup>13)</sup>와 황등<sup>9)</sup>의 연구에서 설탕의 양이 많을수록 chewiness가 높았다는 결과와 일치하였다. Sweetness는 설탕 첨가량이 증가할수록 단맛이 증가하였으며 S3, S2군과 S1군과 S0군 간에 유의적인 차이가 있었다(P<0.05). Overall quality는 S3, S2, S1, S0군 순으로 설탕 30g을 첨가한 무떡이 가장

**Table 3. Duncan's multiple range test of sensory characteristics for Moo-dduk by the amount of honey**

Characteristic	Sample				F Value
	S0	S4	S5	S6	
Color	5.42 <sup>a</sup>	4.92 <sup>a</sup>	3.92 <sup>b</sup>	3.00 <sup>b</sup>	10.742*
Aroma	4.08 <sup>a</sup>	4.83 <sup>a</sup>	4.58 <sup>a</sup>	4.42 <sup>a</sup>	1.079
Grain	4.42 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>a</sup>	3.75 <sup>ab</sup>	2.75 <sup>c</sup>	9.658*
Moistness	3.83 <sup>b</sup>	4.92 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>ab</sup>	5.25 <sup>a</sup>	2.340
Chewiness	4.08 <sup>b</sup>	4.75 <sup>ab</sup>	5.08 <sup>ab</sup>	5.67 <sup>a</sup>	3.261*
Sweetness	2.67 <sup>d</sup>	4.50 <sup>c</sup>	5.50 <sup>b</sup>	6.25 <sup>a</sup>	50.953*
Overall quality	3.75 <sup>b</sup>	4.92 <sup>a</sup>	5.42 <sup>a</sup>	4.58 <sup>ab</sup>	3.650*

\*: significantly different at  $p < 0.05$  Means with the same letter are not significantly different ( $p < 0.05$ )

**Table 4. Duncan's multiple range test of sensory characteristics for Moo-dduk by the amount of oligo-sugar**

Characteristic	Sample				F Value
	S0	S7	S8	S9	
Color	4.83 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>a</sup>	4.08 <sup>ab</sup>	3.92 <sup>b</sup>	2.406
Aroma	4.08 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.92 <sup>a</sup>	4.75 <sup>a</sup>	2.298
Grain	5.00 <sup>a</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	3.58 <sup>b</sup>	3.00 <sup>b</sup>	4.751*
Moistness	4.42 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	5.17 <sup>a</sup>	1.097
Chewiness	3.67 <sup>c</sup>	4.33 <sup>ab</sup>	5.50 <sup>ab</sup>	5.67 <sup>a</sup>	9.054*
Sweetness	2.33 <sup>c</sup>	4.33 <sup>ab</sup>	4.83 <sup>ab</sup>	5.50 <sup>a</sup>	23.397*
Overall quality	3.58 <sup>c</sup>	4.33 <sup>ab</sup>	4.83 <sup>ab</sup>	5.50 <sup>a</sup>	23.397*

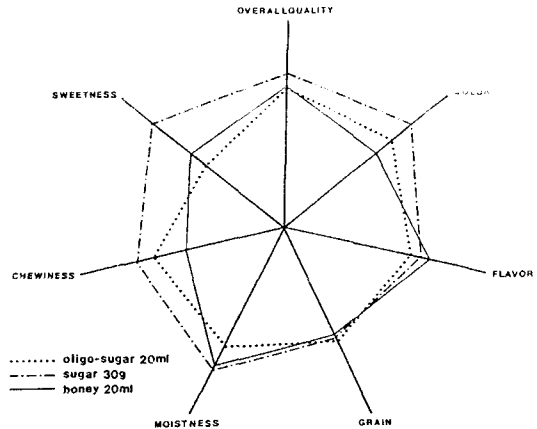
\*: significantly different at  $p < 0.05$  Means with the same letter are not significantly different ( $p < 0.05$ )

좋았으며 S3, S2, S1군과 S0군 사이에 유의한 차이가 있었다( $P < 0.05$ ).

3) 꿀 첨가량을 달리한 무떡

멧쌀가루에 대한 무의 양을 가장 좋다고 평가된 70%로 하고 꿀의 양을 0 ml(S0), 10 ml(S4), 20 ml(S5), 30 ml(S6)로 하였을 때 관능검사의 결과는 Table 3과 같다.

Color는 꿀의 양이 증가할수록 진해졌으며 이는 석이병에 관한 황등<sup>13)</sup>의 연구결과와 일치하는 경향을 보였다. S0, S4, S5, S6군 순으로 꿀의 첨가량이 적을 때 더 좋게 나타났으며 S0, S4군과 S5, S6군간에 유의한 차이가 있었다 ( $P < 0.05$ ). Flavor는 S4, S5, S6, S0군 순이었으나 유의적인 차이가 없었다. Grain은 10 ml를 넣은 S4군이 가장 고왔고 그 다음은 꿀을 넣지않은 군(S0)이었다.  $P < 0.05$  수준에서 S4, S0군과 S0, S5군과 S6군 사이에 유의적인 차이가 있었다. 이는 황등<sup>13)</sup>의 연구에서 꿀의 양이 증가할수록 고왔다는 결과와 차이가 있었다. Moistness와 Chewiness는 꿀의 첨가량이 많을수록 높아서 꿀첨가량이 30 ml일 때 가장 촉촉하고 쫄깃거렸으며 꿀을 첨가하지 않은 군은 단맛이 부족하고 쫄깃거림이 적었다. S6, S5, S4군과 S5, S4, S0군 사이에 유의적인 차이가 있었다 ( $P < 0.05$ ). moistness가 꿀의 양이 증가할수록 촉촉하고, chewiness가 꿀의 양이 증가할수록 쫄깃거리는 것은



**Fig. 3. QDA profile of Moo-dduk as affected by addition of oligo-sugar, sugar or honey.**

황등<sup>13)</sup>의 연구 결과와 같았다. Sweetness는 꿀의 양이 많을수록 달았고 S6, S5, S4, S0군 간에 각각 유의적인 차이가 컸다( $P < 0.05$ ). Overall quality는 꿀 20 ml를 넣은 S5군이 가장 좋았고 그다음에 S4, S6, S0군 순이었으며 꿀을 넣은 군들과 넣지 않은 군간에 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.05$ ).

4) 올리고당 첨가량을 달리한 무떡

멧쌀가루에 대한 무의 양을 가장 좋다고 평가된 70%로 하고 올리고당의 양을 0 ml(S0), 10 ml(S7), 20 ml(S8), 30 ml(S9)로 하였을 때 관능검사의 결과는 Table 4와 같다.

Color는 10 ml, 0 ml, 20 ml, 30 ml군 순으로 좋았고 Flavor는 20 ml, 30 ml, 10 ml, 0 ml군 순이었으나 유의적인 차이는 없었다. Grain은 S0, S7, S8, S9군 순으로 고와서 올리고당의 첨가량이 많을수록 입자의 굵기가 거칠었으며 S0, S7군과 S7, S8, S9군 사이에 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.05$ ). Moistness는 올리고당의 양이 많을 때 더 촉촉하였으며 S9, S8, S7, S0군 순이었으나 유의적인 차이는 없었다. Chewiness와 Sweetness는 올리고당의 양이 많을수록 더 쫄깃 쫄깃하고 달았고 S9, S8군과 S8, S7군과 S0군 사이에  $P < 0.05$  수준에서 유의적인 차이가 있었다. Overall quality는 S8, S9, S7, S0군 순으로 올리고당의 첨가량이 20 ml일 때 가장 좋았고 S8, S9, S7군과 S0군 사이에 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.05$ ).

5) 당의 종류를 달리한 무떡

멧쌀가루에 대한 무의 양을 가장 좋다고 평가된 70%로 하고 당의 종류를 설탕 30 g(S3), 꿀 20 ml(S5), 올리고당 20 ml(S8)로 달리하였다. 당의 종류를 달리한 무떡의 관능검사 결과 QDA profile는 Fig. 3과 같다.

Color는 설탕 첨가군이 가장 좋았고 꿀 첨가군이 가장 나쁘다고 평가되었다. 설탕을 첨가한 군의 color가 꿀을 첨가한 군보다 좋게 평가된 것은 황등<sup>9)</sup>의 석이병 연구

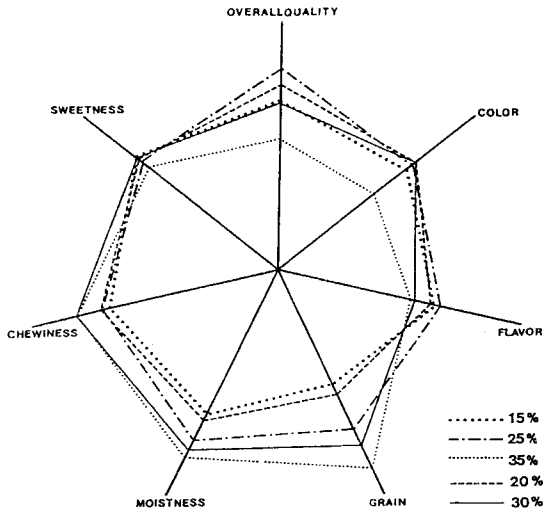


Fig. 4. QDA profile of *Moo-dduk* as affected by amount of glutinous-rice.

결과와 동일하였다. Flavor는 설탕 첨가군이 가장 좋았으나 유의적인 차이는 없었다. Grain은 꿀 첨가군이 가장 거칠었다. 설탕을 첨가한 군의 grain이 꿀을 첨가한 군보다 거칠은 것은 차등<sup>14)</sup>, 황등<sup>9)</sup>, 유등<sup>10)</sup>의 연구 결과와 일치하였다. Moistness는 꿀을 넣은 군이 촉촉하였고 석탄병을 연구한 차등<sup>14)</sup>과 심감초편을 연구한 이<sup>14)</sup>의 결과와 일치하였다. Chewiness는 울리고당, 꿀, 설탕 첨가군 순으로 줄기거렸다. Sweetness는 설탕 첨가군이 가장 달았다. Overall quality는 설탕을 넣은 군이 좋게 평가되었고 다음이 꿀, 울리고당 첨가군 순이었다.

#### 6) 찹쌀가루 첨가량을 달리한 무떡

가장 좋다고 선정된 무양 70%, 설탕 30 g으로 하면서 멥쌀가루에 대한 찹쌀가루의 양을 15%(S10), 20%(S11), 25%(S12), 30%(S13), 35%(S14)로 달리했을 때 관능검사의 결과 QDA profile은 Fig. 4와 같다.

Color는 찹쌀가루 양이 증가할수록 진해지는 결과를 나타내 이등<sup>16)</sup>과 황등<sup>13)</sup>의 연구와 일치하는 경향을 보였다. 30%, 20%군이 가장 좋았고 찹쌀가루 첨가량이 가장 많은 35%군이 가장 나빴으며 S13, S11, S12, S10군과 S14군 간에 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.05$ ). Flavor는 찹쌀가루 첨가량이 25%일때 가장 좋아 S12, S10, S11, S13, S14군 순이었으나 유의적인 차이는 없었다. Grain과 Moistness는 찹쌀가루 첨가량이 많을수록 높게 나타나 S14, S13, S12, S11, S10군 순으로 첨가량이 35%인 군이 가장 높고 15%일때 가장 낮았으며 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.05$ ). 찹쌀가루 첨가량이 많을때 grain이 더 곱고, moistness가 더 촉촉한 결과는 황등<sup>9)</sup>의 연구와 일치하였다. 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 moistness가 증가한 결과는 이등<sup>11)</sup>의 찹쌀첨가량에 따른 백편의 연구에서 dryness가 감소한 결과와 유사한 경

Table 5. Duncan's multiple range test for mechanical characteristics of *Moo-dduk*

Characteristic	Sample				F Value
	S3	S5	S8	S12	
Hardness	1.68 <sup>a</sup>	1.80 <sup>a</sup>	2.20 <sup>a</sup>	1.54 <sup>a</sup>	1.829
Adhesiveness	78.60 <sup>b</sup>	77.80 <sup>b</sup>	88.40 <sup>b</sup>	179.40 <sup>a</sup>	3.791*
Springiness	0.39 <sup>a</sup>	0.42 <sup>a</sup>	0.34 <sup>a</sup>	0.31 <sup>a</sup>	2.249
Cohesiveness	0.65 <sup>a</sup>	0.69 <sup>a</sup>	0.60 <sup>a</sup>	0.53 <sup>a</sup>	1.362
Gumminess	1.09 <sup>b</sup>	408.77 <sup>a</sup>	1.89 <sup>b</sup>	0.86 <sup>b</sup>	2.666*
Chewiness	0.43 <sup>ab</sup>	0.53 <sup>a</sup>	3.58 <sup>a</sup>	0.30 <sup>b</sup>	3.535*

\*: significantly different  $p < 0.05$

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

Table 6. Moisture content of main ingredient

Chineses radish	92.53%
Rice flour	32.79%
Glutinous-rice flour	40.19%

향으로 보아진다. Chewiness는 S14, S13, S12, S11, S10군 순으로 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 줄기거렸는데 황등<sup>9)</sup>, 이등<sup>11)</sup>의 연구와 일치되는 결과였다. Sweetness는 유의적인 차이가 없었다. 이것은 황등<sup>13)</sup>의 연구에서는 찹쌀가루의 양이 증가할수록 sweetness가 낮게 나타난 결과와 차이가 있었다. Overall quality는 찹쌀가루 첨가량이 25%일때 가장 높았고 35% 일때 가장 낮았으며 군들간에 유의차가 있었다( $P < 0.05$ ).

## 2. Rheometer 측정

관능적 특성 검사에서 overall quality가 좋았던 무떡은 멥쌀가루 300 g, 무 70%인 210 g에 설탕 30 g(S3), 울리고당 20 ml(S5), 꿀 20 ml(S8)였으며, 찹쌀가루의 첨가량은 25%, 75 g(S12)일 때였다. 이 S3, S5, S8, S12의 기계적 특성을 Rheometer로 측정할 결과 Table 5와 같다.

Hardness는 꿀, 울리고당, 설탕, 찹쌀가루 첨가군 순으로 높았다. 유의한 차이는 없었으나 설탕에 비해 꿀을 첨가한 무떡의 hardness가 높은 것은 당의 종류와 양에 따른 texture를 측정한 이<sup>13)</sup>의 심감초편, 차등<sup>14)</sup>의 석탄병, 황등<sup>9)</sup>의 석이병, 유등<sup>10)</sup>의 백설기의 연구에서와 동일한 결과였다. 찹쌀가루를 첨가한 군이 첨가하지 않은 군들보다 hardness가 낮았는데 이는 이등<sup>16)</sup>의 찹쌀첨가량에 따른 백편 연구에서 찹쌀 첨가량이 증가할 때 compression force가 증가하던 것과 차이가 있었다.

Adhesiveness는 찹쌀가루, 꿀, 설탕, 울리고당 첨가군의 순으로 높았으며 5%수준에서 유의한 차이가 있었다. 특히 찹쌀가루 첨가군이 멥쌀가루만으로 만든 군들보다 훨씬 높아 부착성이 매우 큰 것으로 나타났다. 꿀 첨가군이 설탕 첨가군보다 adhesiveness가 높은 결과는 차등<sup>14)</sup>, 황등<sup>9)</sup>의 연구와 동일 하였다.

Springiness는 울리고당, 설탕, 꿀, 찹쌀가루 첨가군의

**Table 7. Duncan's multiple range test for moisture content of Moo-dduk**

Sample	Moisture Content(%)	F value
S3	53.6500 <sup>a</sup>	1.7848
S5	56.9050 <sup>a</sup>	
S8	60.8650 <sup>a</sup>	
S12	57.7950 <sup>a</sup>	

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

**Table 8. Duncan's multiple range test for colorimeter characteristics of Moo-dduk**

Characteristic	Sample				F Value
	S3	S5	S8	S12	
L	66.93 <sup>a</sup>	67.03 <sup>a</sup>	63.17 <sup>b</sup>	65.80 <sup>a</sup>	24.006*
a	-1.20 <sup>b</sup>	-1.17 <sup>b</sup>	-0.37 <sup>c</sup>	-1.53 <sup>a</sup>	22.935*
b	8.23 <sup>a</sup>	8.45 <sup>a</sup>	10.13 <sup>b</sup>	8.69 <sup>a</sup>	24.529*
ΔE	23.53 <sup>a</sup>	23.47 <sup>a</sup>	27.63 <sup>c</sup>	24.77 <sup>b</sup>	34.991*

\*: significantly different at p<0.05  
Means with the same letter are not significantly different (p<0.05)

L: Degree of lightness (white +100↔ 0 black)  
a: Degree of redness (red +100↔ -80 green)  
b: Degree of yellowness (yellow +70↔ -80 blue)  
ΔE: Overall color difference

순으로 높았다. 설탕 첨가군이 꿀 첨가군보다 탄력성이 좋게 나타난 결과는 이<sup>13)</sup>의 연구 결과와 일치하였다. 그러나 각군 간에 유의적인 차이는 없었으며 찹쌀가루 첨가량이 recovered height에 별로 영향을 미치지 않는다는 이등<sup>11)</sup>의 결과와 같은 경향을 보였다.

Cohesivness는 올리고당, 설탕, 꿀, 찹쌀가루 첨가군의 순이었고 gumminess는 올리고당, 꿀, 설탕, 찹쌀가루 첨가군 순이었으나 유의적인 차이는 없었다.

Chewiness는 꿀, 올리고당, 설탕, 찹쌀가루 첨가군 순이었고 5% 수준에서 유의한 차가 있었다. 차등<sup>15)</sup>의 석탄병과 황등<sup>9)</sup>의 석이병 연구에서 꿀, 시럽, 설탕을 첨가한 군의 순으로 chewiness가 높게 나타난 것과 유사한 결과였다.

**3. 수분함량 측정**

무, 멥쌀가루, 찹쌀가루의 수분함량은 Table 6과 같고, 무떡 S3, S5, S8, S12의 수분함량을 측정된 결과가 Table 7과 같다.

수분함량은 꿀을 넣은 무떡이 60.87%로 가장 높았으며, 다음이 찹쌀가루를 첨가한 무떡이 57.80% 였다. 올리고당과 설탕을 첨가한 무떡의 수분함량은 각각 56.91%, 53.65%로 설탕을 넣은 무떡의 수분함량이 가장 낮았으나 유의적인 차이는 없었다.

**4. 색도측정**

무떡 S3, S5, S8, S12의 색도 측정 결과 Table 8과 같다.

L값은 올리고당을 넣은 군이 가장 높았고 꿀을 넣은 군이 가장 낮았다. 꿀 첨가군과 다른 군들 간에 유의적인 차이가 있었다(P<0.05). a값은 모두 근소한 (-)값을 나타내어 아주 미세하게 찹쌀가루, 설탕, 올리고당, 꿀 첨가군 순으로 green에 가까웠다.

b값은 꿀을 넣은 군이 10.13으로 가장 컸고, 다음은 찹쌀가루, 올리고당, 설탕 첨가군의 순으로 꿀 첨가군과 다른 군들간에 유의적인 차이가 있었다(p<0.05).

ΔE는 꿀 첨가군이 가장 컸고, 다음이 찹쌀가루 첨가군이었으며 설탕과 올리고당을 첨가한 군의 순이었다.

**IV. 요약 및 결론**

무떡을 만들때 멥쌀가루에 섞는 무의 양, 당의 종류와 양, 찹쌀가루의 양이 무떡의 Texture에 미치는 영향을 실험한 결과는 다음과 같다.

**1. 관능검사**

① Color는 무의 양이 멥쌀가루 증량의 70%일때 좋았고, 꿀을 넣은 무떡이 진한색을 띄었고 설탕을 넣은 무떡의 색이 올리고당과 꿀을 넣은 무떡보다 좋았다. 멥쌀가루로만 만든 무떡이 찹쌀가루를 첨가한 무떡보다 색이 좋았으며, 저장시간별로는 만든 직후에 가장 색이 좋았고 시간이 경과할수록 색이 나뉘었다.

② Aroma는 무 70%에 설탕 30g을 넣어 만든 직후의 무떡이 가장 좋았다.

③ Grain은 무 70%일 때 가장 좋았고, 당의 종류에 따라 설탕, 올리고당, 꿀을 넣은 무떡 순으로 좋았으며, 찹쌀가루 35%, 30% 첨가했을 때 고왔다.

④ Moistness는 무양이 증가할수록, 당과 찹쌀가루 첨가량이 많을수록 촉촉하였다. 꿀을 넣은 무떡이 촉촉했으며 저장시간이 길어질수록 건조해졌는데 찹쌀가루를 넣은 무떡이 멥쌀가루로만 된 무떡보다 촉촉하였다.

⑤ Chewiness는 무 70%일때 가장 좋았고, 당의 양이 많을수록, 찹쌀가루 첨가량이 많을수록 쫄깃거렸으며 올리고당, 꿀, 설탕을 넣은 무떡의 순으로 쫄깃거렸다.

⑥ Sweetness는 무의 양이 많을수록, 당의 양이 많을수록 달았다.

⑦ Overall quality는 멥쌀가루에 무 70%를 넣고 설탕 첨가시에는 30g, 꿀 첨가시에는 20ml, 올리고당 첨가시에는 20ml를 넣은 것이 좋았고, 찹쌀가루 첨가시 멥쌀가루의 25%가 좋았다.

**2. Rheometer 측정**

① Hardness는 꿀, 올리고당, 설탕, 찹쌀가루를 첨가한 무떡의 순으로 높았다.

② Adhesiveness는 찹쌀가루, 꿀, 설탕, 올리고당을 첨가한 무떡의 순으로 높았으며 유의차가 있었다(P<

0.05).

③ Springiness는 올리고당, 설탕, 꿀, 찹쌀가루를 첨가한 무떡 순으로 높았다.

④ Cohesiveness는 올리고당, 설탕, 꿀, 찹쌀가루를 첨가한 무떡의 순으로 높았다.

⑤ Gumminess는 올리고당, 꿀, 설탕, 찹쌀가루를 첨가한 무떡의 순으로 높았다.

⑥ Chewiness는 꿀, 올리고당, 설탕, 찹쌀가루를 첨가한 무떡의 순으로 높았으며 유의차가 있었다( $P < 0.05$ ).

### 3. 수분함량

무떡의 수분함량은 꿀을 첨가한 무떡이 60.87%로 가장 높았으며, 찹쌀을 첨가한 무떡(57.80%), 올리고당을 첨가한 무떡(56.91%), 설탕을 첨가한 무떡(53.65%) 순이었다.

### 4. 색도

L값은 올리고당을 첨가한 무떡이 가장 높았고, a값은 꿀을 첨가한 무떡이 가장 높았으며, b값은 꿀, 찹쌀가루, 올리고당, 설탕 첨가한 무떡의 순으로 높았다.

이상의 연구를 통하여 얻은 무떡의 가장 바람직한 recipe는 다음과 같다.

#### i) 멥쌀로만 만든 무떡

멥쌀가루 300 g, 무 210 g(멥쌀가루의 70%), 설탕 30 g(멥쌀가루의 10%), 소금 3 g(멥쌀가루의 1%)

#### ii) 멥쌀에 찹쌀을 섞은 무떡

멥쌀가루 225 g 찹쌀가루 75 g(멥쌀가루의 25%) 무 210 g(전체 쌀가루의 70%) 설탕 30 g(전체 쌀가루의 10%)

소금 3g(전체 쌀가루의 1%)

## 참고문헌

1. 윤덕인, 한국 떡류의 발달에 관한 연구, 윤서석박사 정년퇴임기념논총, p. 73.
2. 문화공보부, 「한국민속종합조사보고서(향토음식편)」, p. 140, (1984).
3. 강인희, 「한국식생활사」, 삼영사, p. 247, (1978).
4. 맹혜열, 떡류의 문헌적 고찰, 한양대 교목대학원, 석사학위논문, (1987).
5. 이효지, 조선시대 떡류의 분석적 고찰, 한국음식문화연구원논총, 1, p. 45, (1988).
6. 황해성·한복진·한복려, 「한국의 전통음식」, 교문사, p. 458, (1991).
7. 이윤경·이효지, 찹쌀첨가량에 따른 백편의 조직 특성의 변화, 한국조리과학회지, 2(2), p. 43, (1986).
8. 차경희·이효지, 석탄병의 재료배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 8(2), p. 65, (1992).
9. 황미경·이효지, 석이병의 재료배합비에 따른 텍스처 특성, 한국조리과학회지, 9(3), p. 198, (1991).
10. 유애령·이효지, 당의종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 물리적 특성에 관한 연구, 한국영양식량학회지, 13(4), p. 381, (1984).
11. 이윤경·이효지, 찹쌀첨가량에 따른 백편의 조직 특성의 변화, 한국조리과학회지, 2(2), p. 43, (1986).
12. 주현규, 「식품분석법」, 유림문화사, p. 151, (1991).
13. 이효지, 당의 종류와 물의 첨가량에 신감초편의 텍스처에 관한 연구, 한국조리과학회지, 7(4), p. 41, (1991).
14. 차경희·이효지, 석탄병의 재료배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 8(2), p. 65, (1992).