

토란병의 질감적 특성에 관한 연구

김은경 · 정은경* · 이현옥** · 염초애

숙명여자대학교 식품영양학과,

*오뚜기 중앙연구소, **안양전문대학 식품영양과

A Study on Textural Characteristics of *Toranbyung*

Eun-Kyung Kim, Eun-Kyung Chung*, Hyun-Ok Lee** and Cho-Ae Yum

Department of Food and Nutrition, Sook-Myung Women's University,

*Ottogi Research Center, **Department of Food and Nutrition, Anyang Junior College

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate *Toranbyung*, according as the ingredients of *Toranbyung* were changed in various phases: firstly, mixing of taro with either rice flour or glutinous rice flour, and secondly, the amount of taro to be mixed with either rice flour or glutinous rice flour. The results were as follows: According to the sensory evaluation, *Toranbyung* made from glutinous rice flour and 40% taro ingredients met with the most favorable responses except flavor. In the case of *Toranbyung* made from rice flour, those made with 50% taro ingredients were most favored in taste, flavor, moisture, color, consistency and texture. With respect to the rheological properties of *Toranbyung*, hardness, gumminess and springiness of *Toranbyung* made from glutinous rice flour were better. As the amount of taro increased, *Toranbyung* made from glutinous rice flour decreased in springiness, hardness, gumminess, and chewiness. As a result, *Toranbyung* made from glutinous rice flour and 40% taro ingredients and *Toranbyung* made from rice flour and 50% taro ingredients received the most favorable sensory evaluation.

Key words: Taro, *Toranbyung*, Textural characteristics, Rheological properties, Sensory evaluation.

I. 서론

토란병은 토란을 삶아 거피하여 찹쌀가루에 섞어 무르게 찼어서 떡을 만들어 찹기름에 지진 떡이다.

우병(芋餅)이라고 하여 임금님 수랏상에 올랐으며, 만드는 방법은 『규합총서』, 『간편 조선요리 제법』 등 여러 문헌에 기록되어 있으나, 문헌마다 약간씩 다르게 기록되어 있으며, 재료에 대한 언급만 있을

뿐 정확한 분량, 지지는 방법 등은 통일되어 있지 않다.^{1~14)} 본 연구는, 첫째로, 일반적인 방법대로 찐 토란을 찹쌀가루에 넣어 만든 토란병과 찹쌀가루 대신에 멥쌀가루에 찐 토란을 섞어 만든 토란병의 질감적 특성 (textural characteristics)을 비교하여 연구했다. 둘째로, 찹쌀가루에 넣는 찐 토란의 첨가량 변화와 멥쌀가루에 넣는 찐 토란의 첨가량 변화에 따라 만들어진 여러가지 종류의 토란병에 대한 관능 검사 (sensory evaluation)와 기계적 검사 (instrumental evaluation)를 실시하여, 여러가지 종류의 토란병의 물성학적 성질 (rheological properties)을 연구했다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

토란은 1993년 8월에 전남 나주군에서 수확한 것을 구입하여 사용하였고, 찹쌀은 가을에 경기도에서 수확한 것을 구입하여 사용하였으며, 멥쌀은 전남 해남군 현산면에서 수확한 것을 구입하여 사용하였고, 기름은 오뚜기표 참기름을 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 재료의 전 처리

멥쌀과 찹쌀은 수세 후 상온에서 8시간 침수시킨 후, 체에 받쳐 물기를 빼고 마쇄하여 사용하였고, 토란은 껍질을 깎아 쌀뜨물에 10시간 정도 담가둔 후, 찜통에서 강한 불로 15분간 쪄낸 후, 체에 으깨어 걸러낸다.

2) 토란병의 제조방법

토란병을 만드는 방법은 Fig. 1과 같다.

체에 친 찹쌀가루 또는 멥쌀가루에 찐 토란을 섞어 고르게 반죽한다. 이때 토란의 첨가 비율은 예비 실험과 문헌조사를 기초로 하여 결정했는데, 찹쌀가루 또는 멥쌀가루에 섞는 찐 토란의 첨가비율을 20%, 30%, 40%, 50%, 60% 로 했을 때의 분량은 Table 1과 같다.

Soaking glutinous rice and rice for 8 hours (water temp. 20℃)

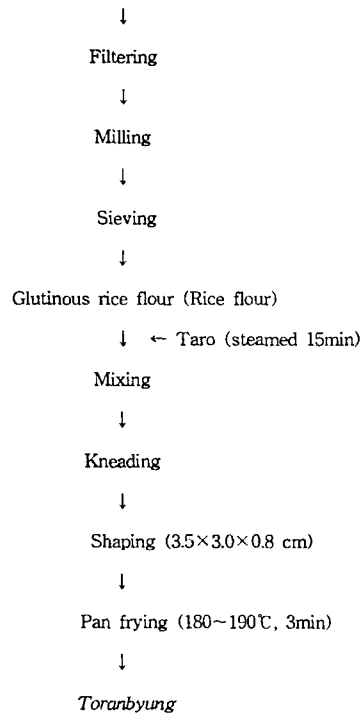


Fig. 1. Preparation procedure for Toranbyung.

Table 1. Formulas for Toranbyung

Composition rate of taro(%)	Ingredients		
	Glutinous rice four(g)	Rice flour(g)	Taro(g)
20	160	160	40
30	140	140	60
40	120	120	80
50	100	100	100
60	80	80	120

전 토란의 첨가량이 20% 이하일 때는 수분이 부족하여 반죽이 뭉쳐지지 않았으며, 전 토란을 60% 이상 첨가시에는 토란병 반죽이 너무 질어져 일정한 형태를 유지할 수 없었다. 반죽한 것을 가로 3.5cm, 세로 3.0cm, 높이 0.8cm 틀에서 모양을 낸 후에, 전기 프라이팬에 참기름을 1Tbsp 두르고 180~190℃에서 약 3분 동안 지졌다.

Ⅲ. 토란병의 평가방법

1. 생시료의 일반성분 분석

토란과 찹쌀가루, 멥쌀가루에 대한 수분은 상압 가열 건조법, 단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다.¹⁵⁾ 탄수화물은 수분, 조단백, 조지방, 조회분의 함량을 합하여 100%로부터 뺀 값을 편의상 탄수화물(carbohydrate by difference)이라 하였다.

2. 관능검사에 의한 평가¹⁶⁾

숙명여자대학교 식품영양학과 대학원생 중 2년의 예비 실험을 거쳐서 선발된 관능검사에 예민한 11명에게 5점 평점법(scoring test)으로 검사를 실시했으며, 5점은 매우 좋음이고, 1점은 매우 나쁨이었다. 시료는 흰 접시에 무작위로 제시하였으며, 평가내용은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 연도(consistency), 촉촉한 정도(moisture), 쫄깃한 정도(texture), 삼킨 뒤의 느낌(feeling after swallow), 전반적인 질(overall quality)이었다.

3. 기계적 검사에 의한 평가^{17~18)}

토란병의 texture는 Rheometer (CR-200D Model CR-10K, SUN Scientific Co. Ltd.)를 이용하여 측정했다. Texture 특성은 시료를 2회 연속 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 측정하며 기계적 특성에 속하는 texture의 1차적인 요소인 Hardness(견고성), Cohesiveness(응집성), Springiness(탄력성), Gumminess(점착성), Chewiness(씹힘성)을 측정하였다.

토란병의 Rheometer 측정시 조작 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Operational conditions of rheometer

Instrument	CR-200D Model CR-10K SUN RHEOMETER
Sample Height	8mm
Plunger Diameter	13mm
Test Type	Texture profile analysis
Measure Type	Measure force in compression
Distance	50%
Speed	30mm/min
Time	20sec
Measure Load	10kg

4. 색도 측정

토란병의 색도 측정은 색도계(Chromameter CR-200, Minolta)로 L(명도), a(적색도), b(황색도), E(전반적인 색차)를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 이때 사용한 표준 판(standard plate)의 L값은 97.79, a값은 -0.44, b값은 +1.89이었다.

5. 통계처리

관능검사 및 Rheometer 측정 결과, 색도 측정결과를 ANOVA를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test¹⁹⁾로 각 시료간의 유의성을 검증했으며, 모든 자료는 SAS package²⁰⁾를 사용했다.

Ⅳ. 실험결과 및 고찰

1. 생시료의 일반성분

토란, 찹쌀가루, 멥쌀가루의 일반성분 조성은 Table 3과 같다.

찹쌀가루, 멥쌀가루의 수분은 각각 40.97%, 29.84%로 신선 찹쌀 13.2%, 신선 멥쌀 14%에 비해 약 2배 이상 높았으며, 조지방, 회분은 비슷하였다. 조단백 함량은 찹쌀가루, 멥쌀가루 모두 찹쌀 7.2%, 멥쌀 5.9%에 비해 적었다.²¹⁾ 토란의 성분은 김 등²²⁾에서는 수분 82.79%, 조단백 2.61%, 회분 1.11%등으로 나타나 있으며, 이는 본 실험에서의 결과와 비교해 볼 때 수분, 조단백, 조지방의 함량이 조금 높았으나 회분은 본 실험 결과보다 조금 낮았다.

Table 3. Proximate composition of taro tuber, glutinous rice flour, and rice flour

	Composition (%)				
	Moisture	Protein	Lipid	Ash	Carbohydrate ¹⁾
Taro	75.83±0.14	1.25±0.15	0.21±0.04	1.53±0.14	21.40±1.04
GRF ²⁾	40.97±0.31	4.32±0.30	0.57±0.11	0.36±0.06	53.60±0.52
RF ³⁾	29.84±0.42	5.62±0.07	0.33±0.01	0.40±0.03	63.77±0.40

¹⁾ carbohydrate by difference, ²⁾ glutinous rice flour (GRF), ³⁾ rice flour (RF)

Table 4. Sensory evaluation of *Toranbyung* made from rice flour and *Toranbyung* made from glutinous rice flour with different taro contents¹⁾

Sensory characteristics	Rice flour <i>Toranbyung</i>					Mean	Glutinous rice flour <i>Toranbyung</i>					Mean
	taro contents (%)						taro contents (%)					
	20	30	40	50	60		20	30	40	50	60	
Color	3.50 ^a	3.00 ^{ab}	3.08 ^{ab}	3.33 ^{ab}	2.41 ^b	3.06	3.46 ^a	2.76 ^a	3.61 ^a	3.46 ^a	2.76 ^a	3.21
Flavor	3.00 ^a	3.16 ^a	2.91 ^a	3.41 ^a	2.58 ^d	3.01	3.07 ^a	2.84 ^a	2.92 ^a	3.07 ^a	2.76 ^a	2.93
Taste	2.58 ^a	2.75 ^a	3.08 ^a	3.16 ^a	2.41 ^a	2.80	3.00 ^a	3.08 ^a	3.50 ^a	3.08 ^a	2.66 ^a	3.06
Consistency	4.33 ^a	4.00 ^a	2.66 ^b	2.16 ^{bc}	1.66 ^c	2.96	3.23 ^a	3.15 ^a	3.84 ^a	3.84 ^a	3.61 ^a	3.53
Moisture	1.91 ^c	2.25 ^c	3.50 ^b	3.66 ^{ab}	4.33 ^a	3.13	2.92 ^b	3.07 ^b	4.15 ^a	3.92 ^{ab}	3.92 ^{ab}	3.60
Texture	3.58 ^a	3.58 ^a	3.50 ^{ab}	2.66 ^{ab}	2.50 ^b	3.16	3.38 ^{ab}	4.07 ^a	4.15 ^a	2.92 ^b	3.07 ^{ab}	3.52
After swallow	2.58 ^a	3.16 ^a	3.16 ^a	2.83 ^a	2.75 ^a	2.90	2.53 ^b	3.61 ^a	3.84 ^a	3.15 ^{ab}	2.38 ^b	3.10
Overall quality	2.91 ^a	2.83 ^a	3.08 ^a	2.91 ^a	2.83 ^a	2.91	2.92 ^{ab}	3.60 ^a	3.61 ^a	2.84 ^{ab}	2.15 ^b	3.03

¹⁾ Means with the same alphabet are not significantly different ($\alpha=0.05$)

2. 관능검사 결과

참쌀가루와 멥쌀가루에 토란의 첨가량을 달리하여 제조한 토란병의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 참쌀가루에 토란을 첨가한 토란병의 색상은 40% 첨가군이, 멥쌀 토란병은 20% 첨가군이 선호도가 가장 좋게 평가되었으며, 향에 있어서도 색과 마찬가지로 참쌀 토란병, 멥쌀 토란병 모두 50% 첨가군을 선호하였다. 참쌀 토란병의 맛은 40%까지, 멥쌀 토란병은 50%까지 첨가량이 증가할수록 더 맛있는 것으로 평가되었다. 연도에 대한 결과는 참쌀가루의 경우 40%, 50% 첨가군을, 멥쌀가루의 경우 20%를 가장 부드럽게 느꼈다. 촉촉한 정도는 참쌀 토란병에서는 40%군을, 멥쌀을 첨가했을 때는 60%를 가장 촉촉하게 평가하였으며, 쫄깃거림은 참쌀에 토란을 50% 첨가하였을 때, 멥쌀에는 20%, 30%를 첨가하였을 때 가장 쫄깃거리는 것으로, 삼킨 후의 느낌은 참쌀 가루에는 40% 첨가군을 가장 좋게, 멥쌀 가루에는 40%를 첨가한 것을 가장 좋게 평가

하였다.

Fig. 2와 Fig. 3에서의 QDA graph를 보면 멥쌀 토란병의 QDA 모양보다는 참쌀 토란병의 QDA 모양이 더 고른 분포를 하고 있으며 이것은 참쌀 토란병이 관능검사에서 더 좋았다는 결과로 해석할 수 있겠다. 또, 참쌀 토란병 중에서는 40%의 graph가 가장 고른 점수를 얻었으며 이는 40% 참쌀 토란병을 선호한다는 의미일 것으로 사료된다. 멥쌀 토란병에서는 첨가량이 20%, 30%에서 consistency가 현저히 높게 나타난 반면 moisture는 50%, 60%에서 현저히 높게 나타났다. 이는 토란의 첨가량이 증가할수록 토란병이 부드럽고 촉촉해진다는 의미이다. 멥쌀에서도 고른 분포를 보인 graph는 40%일 때였다. 그러므로 토란병의 전반적인 바람직한 정도는 참쌀, 멥쌀 토란병 모두 색, 맛, 연도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도가 너무 강하거나 약하지 않은 40% 첨가군이 다른 첨가군에 비해 선호도가 높았다.

황과 이²³⁾의 석이병에서는 참쌀의 양이 증가할수

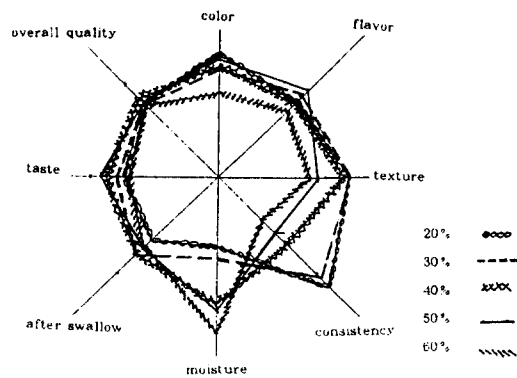


Fig. 2. QDA Profile of *Toranbyung* made from rice flour.

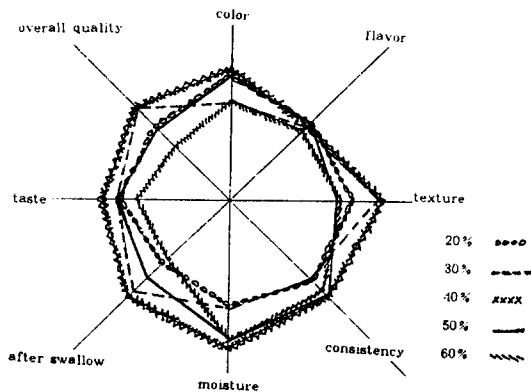


Fig. 3. QDA Profile of *Toranbyung* made from glutinous rice flour.

록 색은 진해지고 grain은 고와졌고 연도가 강하고 촉촉해지고 쫄깃 쫄깃해지고 당도는 낮아졌으나, 식이 양이 증가할수록 grain은 거칠고 건조하고 푸석해졌다는 보고와 비교해 보면 토란병이 토란의 양이 증가할수록 선호도가 높아짐과 상반된 결과라고 할 수 있겠다.

3. 기계적 검사 결과

토란 첨가량을 달리하여 제조한 찹쌀 토란병과 멥쌀 토란병의 텍스처 특성은 Table 5와 같다.

찹쌀 토란병의 경도는 20% 첨가 군이 0.39로 가장 높았고 점착성, 씹힘성도 토란 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다. 20%, 30%, 40% 첨가군 사이에서는 유의적인 차이 ($P < 0.05$)를 보였으며, 탄력성은 대체적으로 감소하는 경향을 보였다. 응집성은 60% 첨가군이 0.69로 가장 낮아 토란의 첨가량이 낮을수록 유의적으로 높은 값을 보였다. 이는 토란의 첨가량이 증가함에 따라 상대적으로 토란병의 구성물 중 섬유소의 함량이 높아지기 때문으로 판단된다. 왜냐하면 식이 섬유소는 종류에 따라 같은 섬유소라도 숙성 정도나 추출 방법에 따라서 물리 화학적 특성이 매우 다르기 때문이다²⁴⁾. 멥쌀 토란병의 경도 역시 토란이 많아질수록 감소하였으며, 점착성, 씹힘성, 탄력성은 20%에서 40%까지 증가하다가 50% 이상에서 감소하였으며, 점착성은 40%, 50%, 60% 사이에서, 씹힘성은 모든 첨가군에서 유의적 차이가 있었다. 식품 자체 끼리 모여 붙으려는 응집성은 20%일 때 가장 낮았고, 50%에서 가

Table 5. Rheological properties of Glutinous rice flour *Toranbyung* and Rice flour *Toranbyung* with different taro contents¹⁾

Mechanical characteristics	Glutinous rice flour <i>Toranbyung</i>					Rice flour <i>Toranbyung</i>				
	taro contents (%)					taro contents (%)				
	20	30	40	50	60	20	30	40	50	60
Hardness	0.39 ^a	0.30 ^b	0.15 ^c	0.13 ^{cd}	0.10 ^d	2.33	2.19 ^a	1.94 ^a	1.33 ^b	1.01 ^c
Gumminess	0.28 ^a	0.21 ^b	0.11 ^c	0.09 ^{cd}	0.06 ^d	1.42 ^b	1.56 ^{ab}	1.74 ^a	0.95 ^c	0.69 ^d
Chewiness	0.18 ^a	0.13 ^b	0.04 ^{cd}	0.05 ^c	0.02 ^d	1.08 ^c	1.31 ^b	1.54 ^a	0.80 ^d	0.55 ^c
Springiness	0.67 ^a	0.64 ^a	0.44 ^b	0.59 ^a	0.35 ^b	0.74 ^c	0.83 ^{ab}	0.88 ^a	0.83 ^{ab}	0.79 ^{bc}
Cohesiveness	0.74 ^{ab}	0.72 ^{ab}	0.76 ^a	0.70 ^b	0.69 ^b	0.61 ^b	0.71 ^a	0.72 ^a	0.72 ^a	0.69 ^a

¹⁾ Means with the same alphabet are not significantly different ($\alpha=0.05$)

Table 6. Hunter color values of Glutinous rice flour *Toranbyung* and Rice flour *Toranbyung* with different taro contents

Hunter color values	Glutinous rice flour <i>Toranbyung</i>					Rice flour <i>Toranbyung</i>				
	taro contents (%)					taro contents (%)				
	20	30	40	50	60	20	30	40	50	60
L	52.36 ^c	53.45 ^b	53.59 ^b	53.75 ^b	54.77 ^a	51.00 ^{bc}	52.06 ^{cd}	52.42 ^d	54.18 ^a	54.30 ^{ab}
a	-1.54 ^a	-1.59 ^a	-1.43 ^a	-1.33 ^a	-1.47 ^a	1.18 ^a	1.25 ^b	1.25 ^b	1.30 ^b	1.35 ^b
b	7.61	8.06 ^{ab}	8.06 ^{ab}	8.44 ^{ab}	9.07 ^a	9.28 ^{ab}	9.62 ^b	11.00 ^{ab}	10.48 ^{ab}	10.26 ^a
ΔE	45.80 ^a	44.78 ^b	44.63 ^b	44.53 ^b	43.62 ^c	47.58 ^{bc}	47.42 ^{ab}	46.30 ^a	44.25 ^d	44.39 ^{cd}

¹⁾ Means with the same alphabet are not significantly different ($\alpha=0.05$)

장 높았다. 백²⁵⁾은 울무 주악에서 instron 측정시 멍쌀과 찰쌀의 양이 증가할수록 hardness, gumminess, chewiness가 좋아졌고, 울무의 첨가량이 증가할수록 응집성이 낮았는데 이는 토란병의 결과와 상반된다. 멍쌀로 만든 토란병의 경도, 점착성, 탄력성, 씹힘성이 찰쌀로 만든 토란병보다 전체적으로 강한 경향을 보였지만, 응집성만은 찰쌀 토란병이 더 강한 경향을 보였다.

4. 색도 측정 결과

찰쌀로 만든 토란병과 멍쌀로 만든 토란병의 색도 측정 결과는 Table 6과 같다.

명도는 찰쌀 토란병, 멍쌀 토란병 모두 토란 첨가량이 많을수록 증가하였으며 찰쌀로 만든 경우 적색도는 음의 값으로 녹색 경향을 보였으나, 멍쌀 토란병은 값으로 토란이 많아질수록 강해졌다. 찰쌀, 멍쌀 토란병 모두 황색도는 토란이 많이 첨가될수록 강해졌으나, 멍쌀 토란병의 경우 40% 이상 첨가군에서는 약해졌다. 찰쌀로 만든 토란병이 멍쌀로 만든 토란병보다 전체적으로 더 밝았으며, 적색도와 황색도도 더 낮았다. 이와 김²⁶⁾은 무떡에 재료를 섞을수록 적색도가 음의 값으로 녹색에 가까왔다고 하였고, 이와 이²⁷⁾는 전분의 종류에 따라 a값과 b값의 차이가 있다고 보고했다. 황과 이²³⁾는 당의 종류에 따라 색깔에 차이도 생긴다고 보고했다. 토란병의 색의 차이도 이와 비슷한 결과에 기인된다고 사료된다.

V. 요 약

토란병을 만들 때, 첫째로, 찰쌀가루에 섞는 토란의 양을 달리하고, 둘째로, 찰쌀가루 대신에 멍쌀가루를 사용하여 재료 배합을 달리하여, 토란병을 제조한 후에 관능 검사 및 기계적 검사를 실시했다.

1. 관능 검사 결과 찰쌀가루에 토란을 40% 첨가하였을 때 색, 맛, 연도, 촉촉함, 쫄깃함, 삼킨 뒤의 느낌, 전반적인 질에 대한 선호도가 높았다. 멍쌀 토란병은 찰쌀 토란병의 평가와 다르게 50% 첨가군이 향, 맛, 촉촉함에서 선호도가 가장 높았다. 전반적인 질과 삼킨 뒤의 느낌은 40% 첨가군이 가장 높은 기호도를 보였다.
2. Rheometer를 이용하여 찰쌀 토란병의 텍스처를 측정된 결과 토란 첨가량이 많아질수록 경도, 점착성, 씹힘성, 탄력성이 낮아졌으며, 응집성은 40% 첨가군이 가장 높았다. 토란 첨가량에 따른 멍쌀 토란병의 기계적 검사에서 경도는 첨가량이 많아질수록 낮아졌으나, 탄력성, 응집성, 점착성, 씹힘성은 40% 첨가군까지 증가하여 가장 높은 값을 보이다가 50%, 60% 첨가시에 감소하였다.
3. 찰쌀 토란병의 색도를 평가한 결과 명도와 황색도는 토란 첨가량이 늘어날수록 높아졌다. 적색도는 음의 값이 감소하는 경향을 보여 녹색의 경향이 약해짐을 알 수 있었으며 전체적인 색도의 차이는 감소하였다. 멍쌀 토란병의 경우에는 명도, 황색도 뿐만 아니라 적색도 역시 첨가량이 많아질수록 양의 값으로 증가하여 붉은색이 강해지는 경향을 보였고 색도의 차이는 감소하였다.

4. 본 실험의 결과를 종합하면 관능 검사의 결과와 기계적 측정의 결과와 색도에 대한 평가에서 가장 좋은 점수를 얻은 토란병은 40%의 토란을 첨가한 토란병이었다.

VI. 참고문헌

- 이성우 : 동아시아 속의 고대 한국 식생활사 연구. 향문사. 324, 1992.
- 한국정신문화연구원 : 한국민족문화대사전. Vol. 23, 140, 1992.
- 이성우 : 한국식품사회사. 교문사. 314, 1992.
- 이성우 : 한국요리문화사. 교문사. 259, 390, 1993.
- 황혜성 : 전통향토음식조사연구보고서. 문화공보부. 187-195, 1979.
- 이효지 : 조선시대 떡류의 분석적 고찰. 한국음식문화연구원논총. 54-55, 1985.
- 윤서석 : 한국음식 (역사와 조리). 수학사, 1988.
- 황혜성 : 한국 요리 백과사전. 삼중당, 1976.
- 정순자 : 한국의 요리. 동화출판공사, 1968.
- 윤서석, 이효지, 안명수 : 벼농사 지역의 쌀 음식 비교연구. 한국식문화학회지. 5(2):207, 1990.
- 저자 미상 : 술 만드는 법 (영인본).
- 저자 미상 : 음식법 (영인본), 1854.
- 김경진 : 한국 떡문화 연구. 김경진 정년퇴임기념집. 149-150, 1988.
- 이성우, 조준하 : <수문사설> 한국 생활과학 연구 제2집, 1984.
- A.O.A.C. : Official method of analysis (15th ed). Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C., 1990.
- Larmond, E. : Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Research Branch, Canada Dept. of Agriculture Publication 1637:41, 1977.
- Deman, T. M. : Rheology on Texture in Food Quality, the AVI publishing company, New York, 58, 1976.
- Malcolm, C. Bourne : Texture profile analysis, Food Technology 62, 1978.
- Daniel, W. W. : Biostatistics (4th ed). John Willy & Sons. Singapore. 680:273, 1987.
- SAS /STAT Guide for Personal Computers. SAS Institute Inc, Cary, North Carolina 60-62, 1987.
- 농촌진흥청 농촌개선연구원 : 식품 성분 분석표 (제4개정판). 48-75, 1991.
- 정지현, 김관 : 토란 전분의 이화학적 특성에 관한 연구, 농어촌 개발 연구, Vol. 18. No. 1. 23-28, 1983.
- 황미경, 이효지 : 석이버의 재료 배합비에 따른 Texture특성, 한국조리과학회지. 제9권 3호 198-203, 1993.
- 황재관 : Function of dietary fibers as food ingredients, 식품위생학회지, 7(4), 1992.
- 백재은 : 울무쌀을 첨가한 백설기 및 주악에 관한 연구, 숙대석사논문, 1989.
- 이효지, 김경진 : 무떡의 재료 배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 제10권 3호 18-24, 1994.
- 이지연, 이효지 : 모과편의 재료 배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 제10권 4호 386-393, 1994.