



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

薑黃粉末 添加 쌀가루의 理化學的
特性과 설기떡 製品 特性

2011年



漢城大學校 經營大學院

호텔觀光外食經營學科

外食經營專攻

全 純 珠

碩士學位論文

指導教授 李明鎬

薑黃粉末 添加 쌀가루의 理化學的
特性和 설기떡 製品 特性

Physico-Chemical Properties of the rice flour with *Curcuma
longa* L. powder Added and Characteristics of the *Sulgitteok*

2010年 12月 日

漢城大學校 經營大學院

호텔觀光外食經營學科

外食經營專攻

全 純 珠

碩士學位論文
指導教授 李明鎬

薑黃粉末 添加 쌀가루의 理化學的
特性和 설기떡 製品 特性

Physico-Chemical Properties of the rice flour with *Curcuma longa* L. powder Added and Characteristics of the *Sulgitteok*

위 論文을 經營學 碩士學位 論文으로 提出함

2010年 12月 日

漢城大學校 經營大學院

호텔觀光外食經營學科

外食經營專攻

全 純 珠

全純珠의 經 營 學 碩 士 學 位 論 文 을 認 准 함

2010 年 12 月 日

審 查 委 員 長 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

한 글 초 록

강황분말 첨가 쌀가루의 이화학적 특성과 설기떡 제품 특성

최근 음식의 기능이 영양소의 공급 뿐 아니라 여러가지 생체조절 기능에 관여한다는 것이 밝혀지면서 천연식물에 있는 기능성 물질을 식품에 이용하려는 연구가 이루어지고 있는 가운데, 본 연구는 약리효과가 뛰어난 강황분말과 시판용 쌀가루의 이화학적 특성을 분석하고 강황가루 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6%, 2.0%, 2.4%를 첨가한 설기떡을 제조해서 저장기간 3일 동안의 수분함량, 물성, 텍스처를 실시하고 관능검사를 통하여 강황가루가 떡의 품질에 미치는 영향과 식품으로서 강황분말을 첨가한 설기떡의 제조에 적합한 강황의 첨가비율과 저장기간에 따른 강황설기떡의 최적 제조 조건을 제시하여 건강음식으로 개발 가능성을 알아보고자 하였다.

시료로 사용한 쌀가루의 수분함량의 변화는 강황가루 첨가비율이 높아질수록 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 강황가루 첨가 설기떡의 수분함량은 저장기간이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 감소하였고, WRC와 AWRC는 강황가루 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

또한 pH와 WRC와 AWRC의 상관관계는 각각 정의 상관관계에 있으며, RVA에 의한 호화특성은 강황가루 첨가량이 증가할수록 호화개시온도의 유의적인 차이가 없었으며 peak viscosity와 final viscosity는 감소하는 경향을 보였고 hold viscosity 유의적으로 감소하였고, breakdown에서는 변화가 없었다.

L값은 저장기간과 강황가루 첨가량에 따라 대조구에 비해서 유의적으로 감소하였으며, a값, b값은 강황가루 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다.

pH는 저장 0~3일까지는 유의적인 증가를 하였으나 대조구의 경우는 저장 3일째부터, 강황분말을 첨가한 경우는 저장 1일째부터 유의적으로 pH

가 감소하는 경향을 보였고, 강황가루 첨가 설기떡의 저장중 텍스처 특성에서는 경도, 탄력성, 점착성은 강황가루 첨가량과 저장기간이 길어질수록 증가하였으나, 응집성은 첨가량에 따라 저장 기일이 경과함에 따라 유의적인 감소를 보였고, 씹힘성은 첨가량에 따라 저장 2~3일에는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 기일이 경과함에 따라 증가하였다가 감소하는 경향을 보였다.

강황가루 첨가 설기떡의 관능적 특성에서는 색과 향, 부드러움, 촉촉함, 씹힘성에서 강황가루 첨가 0.8%에서 가장 높게 나타나서 설기떡에 첨가된 강황가루의 색과 향이 관능평가에 영향을 미친 것으로 보이며, 본 연구 결과 설기떡에 강황분말을 첨가하기 가장 좋은 범위는 0.4%~1.2%까지인 것으로 평가되어 이 자료를 기반으로 설기떡을 제조하면 약리성과 착색성이 우수한 강황분말을 첨가한 설기떡은 건강과 농가소득에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.



목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 이론적 고찰	5
제 1 절 쌀의 기원 및 형태	5
제 2 절 떡의 특징 및 설기떡의 종류	7
제 3 절 강황의 특징 및 성분	9
제 3 장 재료 및 방법	10
제 1 절 재료	10
제 2 절 방법	10
1. 일반성분분석	10
2. 강황분말을 첨가한 쌀가루의 이화학적 성분	10
3. 설기떡의 제조 및 특성	14
4. 통계분석	15
제 4 장 결과 및 고찰	18
제 1 절 시료의 이화학적 특성	18
1. 쌀가루, 강황의 일반성분 분석	18
2. 시료의 수분함량과 Water retention capacity(WRC), Alkaline water retention capacity(AWRC)	19

3. 시료의 pH	21
4. Rapid Visco Analyser에 의한 호화특성	23
5. Rapid Visco Analyser와 이화학적 특성간의 관계	28
6. Mixograph 특성	30
7. Mixograph 특성과 이화학적 특성간의 관계	34
8. 강황분말 첨가 설기떡의 저장 중 수분함량	36
9. 강황분말을 첨가한 설기떡의 저장 중 pH 변화	38
10. 강황분말을 첨가한 설기떡의 색의 변화	40
11. 강황분말 첨가 설기떡의 저장중 텍스처 특성	46
12. 강황분말 첨가 설기떡의 관능적 특성	55
 제 4장 결론	 57
1. 연구의 요약 및 시사점	57
2. 연구의 한계 및 향후 연구방향	60
 【참고문헌】	 61
국내문헌	61
국외문헌	65
 ABSTRACT	 67

【 표 목 차 】

[Table 1] Formula and ingredient specifications of <i>Sulgitteok</i>	14
[Table 2] Texture analyzer set up condition used for <i>Sulgitteok</i> texture measurement	16
[Table 3] Chemical composition of rice and <i>Curcuma longa</i> L.	18
[Table 4] Changes in moisture content, water retention capacity (WRC) and alkaline water retention capacity (AWRC) of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	20
[Table 5] Changes in pH of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	21
[Table 6] Changes in Rapid Visco Analyser pasting properties of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	25
[Table 7] Correlation coefficients among water retention capacity (WRC), alkaline water retention capacity(AWRC) and Rapid Visco Analyser(RVA) characteristics of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	29
[Table 8] Changes in Mixograph characteristics of rice rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	31
[Table 9] Correlation coefficients between Mixograph characteristics and quality parameters of rice flour and <i>Curcuma</i> <i>longa</i> L. powder blends.	35
[Table 10] Changes in moisture content of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	37
[Table 11] Changes in pH of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour	

and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	39
[Table 12] Changes in <i>L</i> color values of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	41
[Table 13] Changes in <i>a</i> color values of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	43
[Table 14] Changes in <i>b</i> color values of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	44
[Table 15] Changes in hardness of <i>Sulgitteok</i> prepared from of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	47
[Table 16] Changes in springness of <i>Sulgitteok</i> prepared from of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	48
[Table 17] Changes in gumminess of <i>Sulgitteok</i> prepared from of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	50
[Table 18] Changes in cohesiveness of <i>Sulgitteok</i> prepared from of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	52
[Table 19] Changes in chewiness of <i>Sulgitteok</i> prepared from of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends during storage period	54
[Table 20] Sensory scores of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	56

【 그림 목 차 】

<Fig. 1> Mixograph of typical soft wheat flour	12
<Fig. 2> Typical RVA pasting curve showing the commonly measured parameters.	13
<Fig. 3> Sample sheet for sensory evaluation of <i>Sulgitteok</i> quality characteristics.	17
<Fig. 4> Relationship among pH, water retention capacity (WRC) and alkaline water retention capacity(AWRC) of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	22
<Fig. 5> Rapid Visco Analyser pasting patterns of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	26
<Fig. 6> Rapid Visco Analyser pasting patterns of rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends	27
<Fig. 7> Mixograph patterns of soft wheat and rice flours.	32
<Fig. 8> Mixograph patterns of rice and <i>Curcuma longa</i> L powder blends.	33
<Fig. 9> Vertical section of <i>Sulgitteok</i> prepared from rice flour and <i>Curcuma longa</i> L. powder blends.	45

I. 서 론

최근 소비자들의 경제적, 지적 수준의 향상으로 식품은 단순히 영양소를 공급하는 기능을 넘어서 질병의 예방 및 치료에 효과가 있다는 것이 주장되면서 각종 식품의 생체 기능 및 생리활성에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 또한 식품의 품질변화 조작에 의해 얻어진 기능성 성분을 활용하여 생체에 대해 기대되는 효과를 충분히 얻기 위해 섭취하는 기능성 식품의 개발¹⁾이 주목 받고 있다. 특히 한약재와 같은 천연 식물로부터 방부 및 항균성, 항산화 물질이 존재한다고 알려지면서 이들 성분을 탐색하고 분리하여 이를 식품에 이용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다²⁾.

식생활의 서구화로 인한 빵이나 우유, 반조리 식품, 가공 식품, 인스턴트 식품과 동물성 지방 섭취의 증가는 비만, 당뇨, 심장병, 고지혈증, 고혈압 같은 성인병을 일으키게 되는데 우리가 주식으로 먹는 쌀에는 인체 내 소화효소로는 분해될 수 없는 비소화성 물질인 식이섬유(dietary fiber)³⁾가 들어 있어 구리, 아연, 철 성분 등과 결합해 해로운 중금속이 인체에 흡수되는 것을 막아주며,⁴⁾ 다른 곡류와 식물에 비해 특수하게 많은 양의 지용성 미량성분들이 함유되어 있는데 n-9 지방산인 올레산(oleic acid)와 n-3 지방산인 리놀렌산(linolenic acid)이 각 30%와 37%로 지방산 중 가장 많다. 리놀렌산(Linolenic acid)은 LDL 콜레스테롤의 저하⁵⁾⁶⁾, 세포막으로부터 콜레스테롤을 배출하는 역할을 하는 HDL의 콜레스테롤량의 증가⁷⁾ 등 각종 병변의 원인이 되는 요소들의 생산을 감소⁸⁾시키므로 항산화효과, 혈

1) 정용진, 『웰빙식품 이야기』, 계명대학출판부, 2007, p.212.

2) 박경남, 「강황의 생리활성과 식품에의 이용에 관한 연구」, 대구가톨릭대학원,박사학위논문,2007년, p.1.

3) 하대열, 「쌀의 영양과 건강」, 『한국쌀연구회 한쌀회 총서 제10권』, 2001년, pp.1~34.

4) 최선호, 『쌀 Rice』, 김영사, 2004, p.14.

5) A.P. Simopoulos, Omega-3 fatty acids in healthy and disease and in growth and development. Am J. Clin. Nutr. Vol.54, 1991, pp.438-463.

6) E. Gerasimova, N. Perova, I. Ozerova, V. Polessky, V. Metelskaya, I. Sherbakova., M. Levachev, S. Kulakova, Yu. Nikiin and T. Astakhova The effect of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids on HDL cholesterol in chukot residents vs muscovites Lipids, Vol. 26, 1991, p.261.

7) S. Pal and P. J. Davis, N-3 polyunsaturated fatty acids enhance cholesterol efflux from human fibroblasts in culture. Biochim. Biophys. Res. Commun, Vol. 173, No.2, 1990, pp.566~570.

8) 이숙영, 「쌀소비 촉진을 위한 라이스크림수프 개발 및 관능특성 연구」, 2003, pp.10~11.

압조절효과, 당뇨예방효과, 돌연변이 억제, 암예방효과가 있는 것으로 연구 결과가 밝혀지고 있다.

쌀의 일반성분은 백미인 경우 가식부 100 g당 당질이 76.2 g이고 단백질이 6.5 g, 지방이 1.1 g, 조섬유 0.2 g, 회분 0.4 g 등으로 구성되어 있다.⁹⁾이중 마그네슘과 칼륨의 비는 밥맛과도 높은 상관관계를 갖는 것으로 보고되고 있고,¹⁰⁾ 대부분 당질로 구성되어 있는 쌀 전분은 포도당으로 소화, 흡수되어 체내에서 쌀 100g당 348Kcal의 열량을 내고 뇌 조직에서는 포도당만이 에너지원으로 사용되므로 뇌의 활동에 중요한 역할을 하며, 쌀에 들어 있는 단백질은 6~7%로 밀보다 함유량이 적으나 질적인 면에서 훨씬 우수하다¹¹⁾.

설기떡에 들어갈 강황에 대해 알아보면, 강황의 뿌리줄기를 강황, 덩이 뿌리를 울금이라¹²⁾하는데 강황의 맛은 울금보다 더 매우며, 색은 울금보다 더 진한 오렌지색을 나타낸다고 하였다. 또한 강황의 주요 성분 중 하나인 커큐민(curcumin)은 고대부터 향신료나 염증과 피부질환 등의 민간 치료제로 사용되기도 했으며¹³⁾ 알츠하이머의 발병원인이 되는 뇌세포 파괴 단백질이 축적되는 것을 막아주어 병의 진행을 지연시키고, 염증 유발 단백질인 '인터루킨 8'의 발현을 억제한다¹⁴⁾.

강황과 모양이 비슷하여 감별하기 어려운 한약재로는 울금과 아출이 있는데 울금(*Curcuma longae* Radix)은 방추형으로 길이가 2.5~4.5cm로 바깥면은 회갈색 혹은 회황색이고 미세한 주름이 있다. 단면은 등황색인데 바깥쪽은 황갈색 혹은 홍갈색이다. 특이한 냄새가 있으며 약간 쓰고 자극성이 있으며, 아출은 봉출(*Curcuma zedoaria* Roscoe)의 뿌리줄기를 그대로 또는 수증기로 찌서 말린 것으로 거의 난형을 이루고 지름 2.5~4cm, 길이 4~6cm이다. 바깥면은 회황색에서 회갈색을 띠고 거친 털이 있으며 마디는 환상으로 두드러졌고 마디사이에는 5~8mm이며 가느다란 세로 주름

9) 농촌진흥청 기술지원국, 『쌀과 식생활』; 쌀 중심 한국형 식생활 교육교재, 2001, pp21 ~26.

10) 구자옥·이도진·허상만, 『쌀의 품질과 맛』, 농촌진흥청, 2003, pp.20~30.

11) 최선희, 전계서, p.14.

12) 대한약전 9개정, KP 9; 식약청.

13) 박경남, 전계논문, p1.

14) 박건영, 『암을 이기는 한국인의 음식 54가지』, 연합뉴스, 2007, pp.258~260.

과 뿌리를 없앤 자국 및 겉뿌리줄기의 작은 융기가 있다. 특이한 냄새가 있고 맛은 맵고 시원하다.¹⁵⁾ 동의보감에 의하면 강황의 성질은 더우며 맛은 맵고 쓰며 독이 없다고 하였고, 본초강목에서는 기를 낮추고, 피를 제거하고, 풍열을 제거하고, 어혈을 치료한다고 하였으며, 귀경은 비(脾)과 간경(肝經)에 들어간다¹⁶⁾고 하였다. 우리나라에서는 강황을 주로 한약재로 수입하여 사용하였으나 전남 진도지역에서 1997년에 일본 오키나와에서 도입된 종경을 재배하고 있다.¹⁷⁾

약리효과를 가진 강황을 이용한 선행연구로는 강황 색소의 정량 및 안전성에 관한연구¹⁸⁾, 돈육소시지에 첨가한 감초 및 강황의 저장성 증진 및 아질산염 소거효과에 관한 연구,¹⁹⁾ 강황추출물이 쌀밥의 저장성에 미치는 영향에 관한 연구,²⁰⁾ 감초와 강황 추출물 첨가에 의한 식빵의 저장성 및 품질 증진 효과에 관한연구,²¹⁾ 강황 첨가 두부의 이화학적 품질특성,²²⁾ 강황분말을 함유한 어묵의 품질 특성²³⁾ 등이 있다.

설기떡에 관한 선행연구로는 과일이나 채소, 곡식을 첨가하여 제조한 복분자 첨가 설기떡의 품질 특성,²⁴⁾ 뽕은감 분말을첨가한 설기떡의 품질 특성,²⁵⁾ 양배추 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성,²⁶⁾ 찹옥수수분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성²⁷⁾이 있고, 기능성에 대한 연구로는 홍삼분,을 첨가한

15) 알기쉬운 한약재 감별법, 식품의약품 안전청, 2003. p.40.

16) 김장민 외 3인, 『중약대사전』, 도서출판정담, 2004, p.109.

17) 「우리나라 남부지역에서 강황(*Curcuma longa* L.)의 생육특성」 순천대학교 자연과학대학 한약자원학과, 『한국약용작물학회지 제12권 1호』, 2004. p.85.

18) 김관수·정명근·박시형, 「강황 색소의 정량 및 안전성」, 한국작물학회지 제50권 별호』, 2005년, pp.211~215.

19) 조선희 외 7인, 「돈육소시지에 첨가한 감초 및 강황의 저장성 증진 및 아질산염 소거효과에 관한 연구」, 『한국식품영양과학회지, 제5권 8호』, 2006년, pp.207~212.

20) 임용숙·박경남·이신호, 「강황추출물이 쌀밥의 저장성에 미치는 영향에 관한 연구」, 『한국식품저장유통학회지 제14권 5호』, 2007년, pp.445~450.

21) 이소영 외 7인, 「감초와 강황 추출물 첨가에 의한 식빵의 저장성 및 품질 증진 효과에 관한 연구」, 『한국식품영양과학회지 제35권 7호』, 2006, pp.912~918.

22) 민영희 외4인, 「강황 첨가 두부의 이화학적 품질특성」, 『한국조리과학회지, 제23권 4호』, 2007년, pp.502~510.

23) 정유진, 「강황분말을 함유한 어묵의 품질특성」, 목포대학교육대학원 석사논문, 2010, p.23.

24) 이미경, 「복분자 첨가 설기떡의 품질특성」, 성신여자대학교 석사논문, 2007, pp.1~63.

25) 김귀영·문혜경·이수원, 「뽕은감 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품저장유통학회지제13권 6호』, 2006, pp.697~702.

26) 양미옥, 「양배추 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『동아시아식생활학회지 제19권 5호』, 2009, pp.729~735.

설기떡의 품질특성,²⁸⁾ 오가피 열매를 첨가한 떡의 품질 특성²⁹⁾에 관한 연구, 어성초 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성³⁰⁾이 있으며, 해조류를 첨가한 설기떡의 연구로는 다시마분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성,³¹⁾ 파래분말을 첨가한 설기떡의 품질특성³²⁾ 등에 관한 연구들이 보고되고 있다.

이렇듯 영양학적으로 우수하고 기능성을 살리며 종류 면에서 다양함에도 불구하고 각종 의례의 간소화, 맛벌이 부부의 증가로 인한 식생활의 서구화와 출산률 저하로 인한 핵가족화, 그리고 값싼 수입밀가루의 증가로 인한 쌀 소비의 감소와 식생활의 변화로 인한 다양한 종류의 빵과 케이크류, 과자류로 인해 옛부터 우리의 정을 나누고 의례의 한 몫을 차지했던 떡의 이용이 점점 줄어들고 있고, 우리전통 음식인 떡의 단점으로 떡이 쉽게 노화되어 장기보관이 어렵고 제조방법이 과학적이지 못하며, 빵의 부드러운 맛에 익숙한 외국인들이 떡의 식감에 만족하지 못한다는 점은 우리가 아직도 연구해야 할 과제이다.

강황이 들어간 제품으로는 강황밥, 강황국수, 강황죽, 단무지(이상 오푸기식품), 카레라면(농심), 고향만두 秀(수, 해태식품), 광주의 강황 막걸리 등이 있으나 강황을 첨가한 설기떡의 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 시판용 맵쌀가루에 약리효과와 착색성이 뛰어난 강황분말을 첨가량을 달리하여 설기떡을 제조해서 수분함량, 색도, 물성, 텍스처, 관능검사를 실시하고 대중의 기호성에 알맞는 최적 배합비를 규명하여 강황 설기떡을 제조하여 농가 소득 증대에 기여하고 건강식품으로 보급화하고자 하는데 목적을 둔다.

27) 현영희·남혜원·변진원, 「찰옥수수분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품 영양학회지 제21권 3호』, 2008, pp.293~299.

28) 신승미외 4인, 「홍삼분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품조리과학회지 제25권 5호』, 2009, pp.586~592.

29) 지옥화·최영심, 「오가피 열매를 첨가한 떡의 품질 특성에 관한 연구」, 『한국식품 조리과학회지 제24권 5호』, 2008, pp.601~607.

30) 은순덕·김문용·전순실, 「어성초 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품 조리과학회지 제22권 1호』, 2007, pp.23~30.

31) 조명숙·홍진숙, 「다시마분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지 제22권 1호』, 2006, pp.37~44.

32) 이지현·윤숙자, 「파래분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품조리과학회지 제24권 1호』, 2008, pp.39~45.

II. 이론적 고찰

1. 쌀의 기원(전래) 및 형태

재배벼(*O. sativa* L.)의 기원에 관한 주장에는 인도기원설, 중국기원설, 동남아기원설 및 아삼(Assam, India)·운남설 등이 있다. 이중에서 인도의 아삼지방과 중국의 운남성 부근을 아시아 재배벼의 기원지로 보는 설이 가장 유력하다. 특히, 인도, 미얀마, 태국, 베트남 및 중국에 걸쳐 브라마푸트라강(Brahmaputra), 갠지스강(Ganges), 이라와디강(Irawaddy), 샬윈강(Salween), 메콩강(Mekong), 양자강 등의 큰 강들이 아삼과 운남성 부근 고원지대로부터 발원되어 인도, 인도지나반도 및 중국의 저습지대로 내려가고 있는데 이 강들의 물줄기를 따라 각 지역으로 전파된 것으로 보고 있다. 우리나라에 전파된 벼는 바로 이 기원지로부터 양자강 및 황하를 따라 전래 되었다고 한다.³³⁾

우리나라에서는 경기도 여주군 점도면 혼암리에서 3,000년 전 것으로 추정되는 탄화미가 출토되었으며, 경기도 고양시 일산 가와지 유적조사에서 발굴된 볍씨는 4,340년전 것으로 추정되고, 경기도 김포군 통진면 가현리에서 4,100년전 것으로 추정되는 볍씨가 발굴된 바 있어 우리나라에서도 기원전 2,300년경에 이미 벼가 재배되고 있었음을 알 수 있다. 또한 백제 본기에는 다루왕(서기33년), 삼국사기 신라본기에는 남해왕(서기18년) 시대에 벼농사를 지었다는 기록이 있다.³⁴⁾³⁵⁾

쌀은 모양과 크기 및 성분 등에 따라 인디카형(*Indica* type), 자포니카형(*Japonica* type), 자바니카형(*Javanica* type)의 3가지로 분류되며 동남아시아를 위시하여 중국남부, 호주, 미국 중남미 등에서 재배되고 있는 인디카형은 낱알이 가늘고 긴 장립으로 밥을 지으면 찰기가 적으며, 인도네시아의 자바섬과 그 근처의 섬에서만 일부 재배되고 있는 자바니카는 폭이 넓

33) 재배벼의 기원과 전파, 벼; 쌀 & 벼, 농촌진흥청 국립식량과학원, 2010.

34) 쌀문화와 건강, 농촌진흥청 2000, p.4.

35) 한규수, 『지속가능한개밥』. 서울시립대학출판부, 1997, p.220.

고 낱알이 큰 쌀로써 찰기는 양자의 중간 정도이다. 우리나라와 일본사람들이 좋아하는 자포니카는 한국, 일본, 중국의 중북부와 미국의 캘리포니아주 등 일부지역에서 재배되고 있으며 낱알이 짧고 둥근 단립으로 찰기가 있고 맛이 진하다.³⁶⁾



36) 한지연, 「술설기의 재료 배합비에 따른 관능적·텍스처 특성」, 한양대학교 석사학위 논문, 2001, p.3.

2. 떡의 특징 및 설기떡의 종류

떡을 조리 형태로 정의하면, “곡물의 분식형태의 음식”이라고 할 수 있으며³⁷⁾ 일반적인 정의는 맷쌀과 찰쌀을 주로 하고, 그 밖의 곡류로 만든 가공식품이라 할 수 있다.³⁸⁾

우리나라에 농경문화가 정착되면서 함께한 떡은 시식, 절식, 통과 의례, 행사 등에 빠져서는 안되는 곡물요리로서 우리의 고유한 음식 풍속을 나타내는 대표적인 전통음식이며 각 지방별로는 각 지방마다 생산되는 곡물을 첨가하므로 특색있는 떡이 나타나게 되었다.

이는 맛과 질을 높일 뿐 아니라 영양소와 영양소간의 상호작용의 상승효과를 가져다 주기 때문에 영양적으로 매우 바람직하며 특히 전통떡은 계절 식품을 적절히 이용하고 있으며 식품첨가제 및 인위적인 가공식품이 전혀 들어가지 않는 특징을 가지고 있다.³⁹⁾

떡은 만드는 방법에 따라 찢 떡, 찢 떡, 지진 떡, 삶은 떡으로 분류된다. 찢 떡은 시루에 찢서 완성한 떡으로 삶히는 방법에 따라서 설기떡, 무리떡, 백편, 두텁떡 등으로 불리고, 재료에 따라서 메떡, 찰떡 등으로 불리며 만드는 방법에 따라서 증편, 송편 등이 있다. 찢 떡은 도병이라고도 하며 맷쌀가루나 찰쌀분말을 시루에 찢거나, 찰쌀로 밥을 지어 안반이나 절구에 놓고 쳐서 완성한 떡이다. 맷쌀가루로 만든 찢 떡으로는 개피떡, 절편, 가래떡, 흰떡이 있고, 찰쌀가루로 만든 찢 떡으로는 인절미, 단자가 있다. 지진 떡은 유전병이라고도 하며 찰쌀분말을 익반죽하여 모양을 내어서 기름에 지져서 완성한 떡으로 화전, 주악 등이 이에 속한다. 삶은 떡이란 찰쌀분말을 익반죽하여 둥근 모양을 만들어 끓는 물에 삶아 건져서 완성한 떡으로 경단이 이에 속한다.⁴⁰⁾ 그 중에서도 설기떡은 우리나라 떡 중 가장 기본적인 것으로 맷쌀분말을 불려 건진 다음 소금을 넣고 곱게 가루로 빻아서 설탕이나 꿀을 넣고 체에 내려 시루에 안쳐 찢 떡으로 쌀가루에 섞

37) 이효지, 「전통 떡류의 과학적 고찰과 산업화 과제」, 한국조리과학회 춘계학술 심포지움, 1999. p.295.

38) 장은경, 『한국식생활문화학회지 11권 2호』, 1998, p.166~189.

39) 강인희 외 6인, 『한국음식대관 3권』, 한림출판사, 2000년, p.102.

40) 이효지, 『한국의 음식문화』, 신광출판사, 1998, p.297.

는 부재료에 따라 콩시루떡, 무시루떡, 잡과병, 밤설기떡, 감설기떡, 행병, 도병, 당귀병, 국화병, 쑥시루떡, 상자병, 산삼병⁴¹⁾등이 있는데 주재료인 쌀가루에 첨가한 잡곡이나 견과류, 과일류, 채소류, 약재류 등은 설기떡의 영양과 맛, 향, 색, 약리효과를 높이는 역할을 한다.



41) 윤서석, 『한국의 떡문화』, 동아시아 식생활학회 추계학술대회, 2008년, pp.1~7.

3. 강황의 특징 및 성분

강황의 학명은 *Curcuma longa* L.로 생강과에 속하는 다년생식물로서 원산지는 인도이며 근경은 난형이고 측생 근경은 손가락 같으며 심황색이고 향기가 많다. 뿌리는 굵고 크며 말단에 비대한 방추형의 괴근이 달린다. 잎은 2열로 배열하고 긴 타원형 또는 타원형이며 양면에는 털이 없다. 수상화서는 원주상으로 엽초내에서 나오며 길이는 12~15cm이다. 건조한 근경은 원주형, 낭원형, 또는 방추형이고 길이는 3~4cm, 직경 2~3cm이다. 표면은 짙은 황갈색으로 항상 황백색의 분말을 가지고 있으며 주름이 많고 환상의 선명한 마디와 수염뿌리의 흔적이 있다. 질은 단단하고 무거우며 절단이 어렵다. 단면은 황백색 또는 담황색으로 각질상이거나 납상의 광택이 있고 씹으면 타액이 진한 황색으로 물든다.⁴²⁾

강황의 성분은 향기성분과 커큐미노이드(curcuminoid)의 색소성분으로 나누는데, 향기 성분 보다는 커큐미노이드에 의한 착색효과가 중요한 것으로 평가되어 오고 있다. 기원전 600년 경부터 기록되어 있는 ‘앗시리아 식물지’에도 착색성 물질로 기재되어 있으며, 사프란처럼 노랗게 물들인다고 하여 ‘인도의 사프란’이라 불리는데⁴³⁾ 동남아시아에서는 양이 많은 음식의 색깔과 향을 낼 때 사용한다. 특히 수프와 소스, 쌀, 달걀, 갑각류 요리 등에 많이 쓰이며, 인도에서는 카레에 반드시 다른 향신료와 함께 울금이나 강황을 배합하여 넣고 있고, 영국의 우스터소스의 재료이기도 하다. 또한, 일본에서는 단무지 착색에 이용하고 있으며, 인도, 동남아, 중국에서는 옛날부터 견, 면 염색과 식품의 착색제에 이용하여 왔다고 전해진다.⁴⁴⁾

최근 강황의 생리활성물질인 커큐미노이드의 약리효과가 알려지면서 의학 분야를 중심으로 간장염, 담도염, 담석증, 카타르성 황달, 소화기 및 심혈관계에 대한 작용, 항 혈소판 응집, 혈중 지질 강하, 항산화, 항돌연변이, 항종양, 항균 작용 등에 대한 연구에 활발히 이용되고 있다.⁴⁵⁾

42) 지형준, 한약규격주해, 한국메디칼인텍스사, 1998, p.584.

43) 정한진, 『향신료이야기』, 살림출판사, 2006년, p.59.

44) 박경남, 전개논문, 2007년, p.4.

45) 박경남 외 4인, 「강황(*curcuma aromatica* salab.) 추출물이 두부의 저장성에 미치는 영향」, 『한국식품저장유통학회지 제14권 제 2호』, 2007년, pp.136~141.

Ⅲ. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용된 쌀가루는 (주)대두식품에서 생산된 것이고 강황분말은 (주)오뚜기 제품을, 설탕과 소금은 CJ 제일제당(주)에서 생산된 것을 사용하였다.

2. 방법

1) 일반성분분석

일반성분의 분석은 AACC 법⁴⁶⁾에 따라서 측정하였다. 즉, 수분 함량은 air oven method(AACC Method 44-16), 지방 함량은 추출법(AACC Method 30-10), 회분 함량은 basic method(AACC Method 08-01), 단백질 함량은 micro-Kjeldahl method(AACC Method 46-13), 섬유 함량은 황산 분해법(AACC Method 32-10)으로 측정하였다.

2) 강황분말을 첨가한 쌀가루의 이화학적 특성

(1) 시료의 수분 함량

수분 함량은 Ohaus 할로젠 수분 분석기(MB45 Moisture analyzer, Ohaus Co., NJ, USA)를 이용하여 시료 3 g을 정확히 평량하여 넣고 180℃에서 4분간 건조하여 측정하였다.

(2) Water retention capacity(WRC), alkaline water retention capacity(AWRC)

Water retention capacity(WRC)는 Collins와 Post의 방법⁴⁷⁾을 변형하여

46) "American Association of Cereal Chemists *Approved methods of the American Association of Cereal Chem*". 10th Ed. Association. St. Paul. Mn, U.S.A, (2000)

측정하였다. 쌀가루에 강황분말을 1%간격으로 0~8%를 첨가한 시료 2 g 을 원심분리관에 넣고 증류수를 5배 가하고 20분 동안 실온에 방치한 후, 다시 5분마다 교반하여 20분간을 실온에 방치, 3,600 rpm에서 30분간 원심 분리시켜 상등액을 분리하고 5분간 원심분리관을 거꾸로 세워 방치한 다음 침전된 시료의 무게를 측정하여 다음식을 사용하여 계산하였다.

$$WRC(\%) = \left(\frac{\text{시료가침전된 튜브무게} - \text{빈튜브무게}}{2} \cdot \frac{86}{100 - \text{시료의 수분 함량}} - 1 \right) \times 100$$

Alkaline water retention capacity(AWRC)는 AACC방법(56-10)⁴⁸⁾에 따라서 원심분리관에 시료 3 g 을 넣고 0.1N-sodium bicarbonate 용액 15 mL 를 첨가하고 20분 동안 실온에 방치한 후, 다시 5분마다 교반하여 20분간을 실온에 방치, 8,000 rpm에서 15분간 원심분리시켜 상등액을 분리하고 5분간 원심분리관을 거꾸로 세워 방치한 다음 침전된 시료의 무게를 측정하여 다음식을 사용하여 계산하였다.

$$AWRC(\%) = \left(\frac{\text{시료가침전된 튜브무게} - \text{빈튜브무게}}{3} \cdot \frac{86}{100 - \text{시료의 수분 함량}} - 1 \right) \times 100$$

(3) 시료의 pH

pH는 pH meter(Model 740P, Istek Inc., Seoul, Korea)를 사용하였다. pH meter를 보정한 후 증류수 100 mL에 시료 10 g을 가하여 잘 섞은 후 30분간 방치하였다가 pH를 측정하였다.

(4) Mixograph 특성

Mixograph 특성은 AACC Method 54-40A에 따라서 10 g Mixograph (National Mfg. Co., Lincoln, NE, USA)를 사용하여 시료의 다음 항목들을 측정하였다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 Mixograph에서 얻어지는 각 항목

47) J.L Collins, A.R Post "Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber". *J. Food Sci*, 46, 1981, pp.445~448.

48) AACC, op.cit.,,2000.

의 특성치 중 midline peak time은 graph가 peak를 이룰 때까지의 시간을 분단위로 측정 한 것이며, midline peak height는 기준선으로부터 최고점에 달했을 때의 높이(cm)이다. 그 밖에 width at peak, width at 8 min 등을 조사하였다.

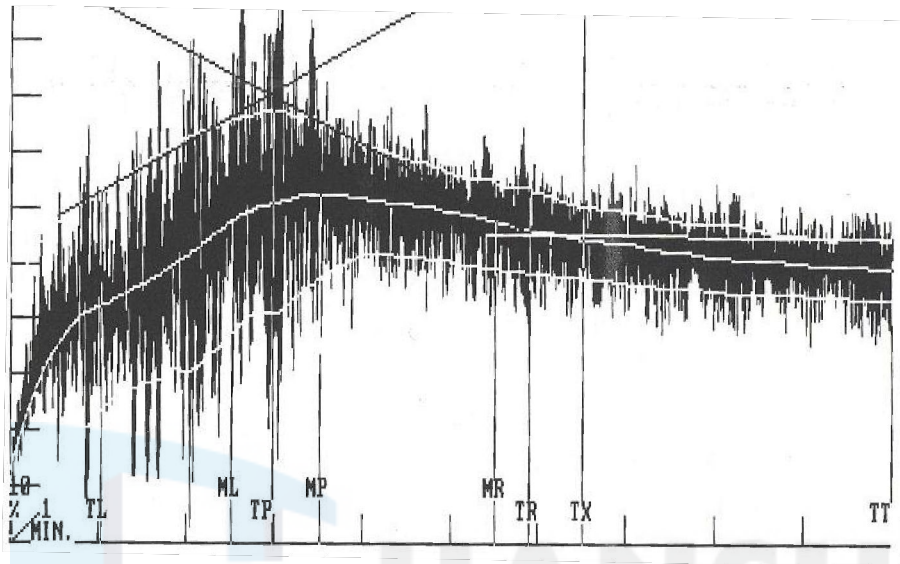


Fig. 1. Mixograph of typical soft wheat flour

Peak time (min): MP

Peak height (cm): Height at MP

Width at peak: Band width at MP

Width at 8 min: Height at TX

(5) 호화특성

쌀가루의 점도측정은 Rapid Visco Analyser(Model 3D, Newport Scientific, Narrabeen, N.S.W., Australia)를 이용하여 측정하였다. 즉, 시료 3.5 g을 정확히 평량 하여 점도 측정용 용기에 넣고 증류수 25.0 mL을 첨가하여 현탁액을 만든 후, 분당 5℃의 속도로 25℃에서 95℃까지 가열한 다음 다시 분당 5℃로 95℃에서 50℃까지 냉각시켰다. Initial pasting temp., peak viscosity, hold viscosity, breakdown viscosity, final viscosity, setback viscosity 등을 조사하였다

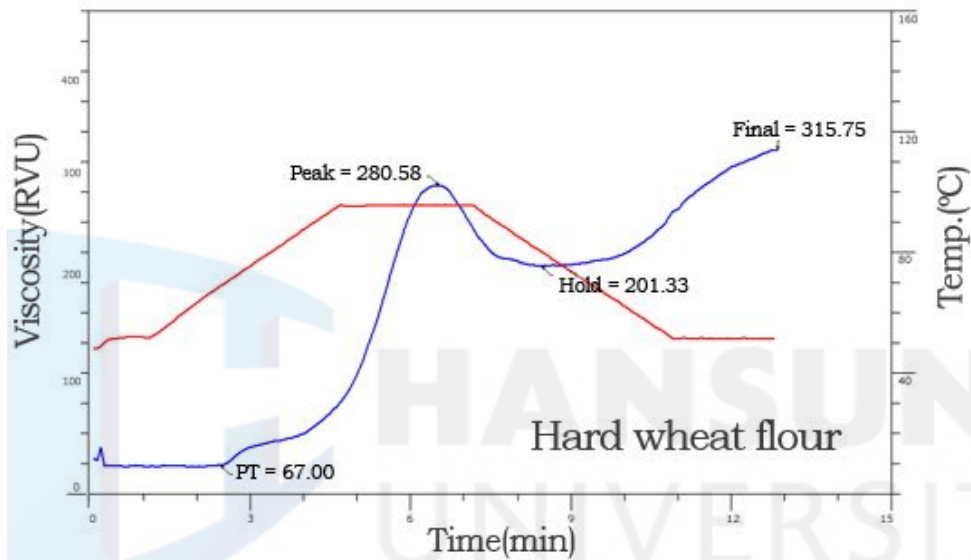


Fig. 2. Typical RVA pasting curve showing the commonly measured parameters.

PT (°C): Initial pasting temperature

Peak (RVU): Peak viscosity

Hold (RVU): Hold viscosity

Final (RVU): Final viscosity

Breakdown viscosity (RVU): Peak - Hold

Setback viscosity (RVU): Final - Hold

3) 설기떡의 제조 및 특성

(1) 설기떡의 제조

설기떡의 배합비는 쌀가루(대두식품) 100%, 설탕(fine-granulated) 16%, 소금 1.4%, 증류수 65%로서(Table 1), 설기떡의 제조 방법은 분량의 증류수와 소금, 설탕을 섞어, 손으로 비빈 다음 10분간 상온에서 그릇에 뚜껑을 덮고 휴지시킨 후 체에 다시 내려 직경18 cmx높이4 cm의 대나무 찹기에 유산지를 깔고 재료를 넣은 후 가로, 세로 6 cm로 성형한 후 뚜껑을 덮고 김이 오르면 15분간 가열한 다음 상온에서 1시간 냉각시킨 후 텍스처, 색깔, 수분 함량, pH 등을 측정하였다.

Table 1. Formula and ingredient specifications of *Sulgitteok*

Ingredients	Amounts	
	%(flour basis)	Weight(g)
Rice flour	100	200
Sugar(fine granulated)	16	32
Salt	1.4	2.8
Distilled water	65	130

Curcuma longa L. powder replacement level: 0.4~ 2.4%

(2) 제품의 pH

설기떡의 pH 측정은 pH meter(Model 740P, Istek Inc., Seoul, Korea)를 사용하였다. pH meter를 보정한 후 증류수 100 mL에 시료 15 g을 가하여 잘 섞은 후 30분간 방치하였다가 pH를 측정하였다.

(3) 설기떡의 색도와 텍스처 측정

냉각된 설기떡의 색도는 색도계(Model CR-200, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 L^* 값, a^* 값, b^* 값을 측정하였다. 설기떡의 텍스처는 제조한 설기떡을 20 mm 두께로 절단하여 1시간 동안 실온에서 냉각한 후

Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Co., Haslemere, England)를 사용하여 경도(hardness), 탄성(springness), 점착성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)을 측정하였다. 사용된 plunger는 직경 2.5 cm, 측정 속도는 1.0 mm/sec이었으며, 측정조건은 Table 2와 같다.

(4) 제품의 수분 함량

수분 함량은 Ohaus 할로젠 수분 분석기(MB45 Moisture analyzer, Ohaus Co., NJ, USA)를 이용하여 시료 3 g을 정확히 평량하여 넣고 180℃에서 4분간 건조하여 측정하였다.

(5) 설기떡의 관능검사

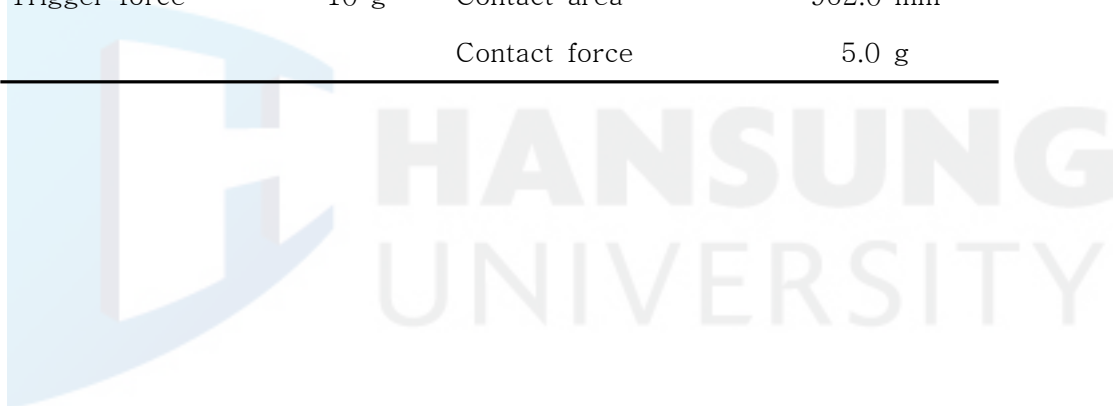
설기떡의 관능검사를 위하여 관능검사원으로서 식품생물공학과 대학생 14명과 조리전문가 10명을 선정하여 이들에게 실험 목적을 설명하고 각 측정치에 대하여 충분히 숙지시킨 뒤 검사에 응하도록 하였다. 설기떡의 색(color), 향(flavor), 부드러움(softness), 촉촉함(moistness), 조직감(texture), 종합적인 기호도(overall acceptability) 등을 5점 척도로 평가하였으며 각 항목의 바람직한 정도의 기호도는 1점으로 갈수록 낮고 9점으로 갈수록 높은 것으로 나타내었다(Fig. 3).

4) 통계분석

모든 실험값은 최소 3 반복으로 평균과 표준편차를 구하였고, 통계분석은 Windows용(ver.10.0) SPSS(statistical package for the social science) 통계 package를 이용하여 Duncan's multiple range 값과 상관관계를 구하여 각 측정치들 간의 관계를 검토하였다.

Table 2. Texture analyzer set up condition used for *Sulgitteok* texture measurement

TA set up		Method set up	
Option	T.P.A.	Graph type	Force vs. time
Force unit	Gram	Auto-scaling	On
Distance format	mm	Peak confirmation	On
Pre-test speed	2.0 mm/s	Force threshold	20.0 g
Test speed	1.0 mm/s	File type	Lotus 1-2-3
Post-test speed	2.0 mm/s	Display and export	plotted points
Distance	10.0 mm/s	Acquisition rate	200 pps
Time	2.0 s	Result file	Closed
Trigger type	Auto	Force unit	Gram
Trigger force	10 g	Contact area	962.0 mm
		Contact force	5.0 g



Sensory evaluation sheet

▶ 날 짜 (Date) :
▶ 성 명 (Name) :

특성(Properties)	시료번호(Sample number)						
	1	2	3	4	5	6	7
색깔(Color)							
향미(Flavor)							
부드러운 정도(Softness)							
촉촉한 정도(Moistness)							
씹힘성(Chewiness)							
전체적인 기호도 (Overall preference)							
의견 아주 좋다 (Very good) -----+9 좋다 (Good) -----+7 보통이다 (Neither good nor poor) -----+5 나쁘다 (Poor) -----+3 아주 나쁘다 (Very poor) -----+1							

Fig 3. Sample sheet for sensory evaluation of *Sulgitteok* quality characteristics.

IV. 결과 및 고찰

1. 시료의 이화학적 특성

1) 쌀가루, 강황의 일반성분 분석

본 실험에 사용된 시료인 시판용 쌀가루와 강황분말의 일반성분 분석 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

쌀가루의 수분 함량은 11.7%, 강황분말 12.6%로 쌀가루의 수분 함량이 강황분말의 수분함량보다 낮은 결과를 보였다.

단백질 함량은 쌀가루 7.6%, 강황분말 1.8%로 쌀가루가 현저히 높은 수치를 보였으며, 지방 함량은 쌀가루 2.1%, 강황분말 1.0%로 강황분말 보다 쌀가루가 2배 정도 높은 수치를 보였다. 탄수화물 함량은 74.3%와 81.2%로 강황이 수치가 높게 나타났다. 본 실험에서 나타난 회분 함량은 각각 1.6%와 1.3%로 나타났다.

Table 3. Chemical composition of rice and *Curcuma longa* L.

Flour	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrates(%)		Ash (%)
				Non-fibrous	Fiber	
Rice	11.7	7.6	2.1	74.3	2.7	1.6
<i>Curcuma longa</i> L.	12.6	1.8	1.0	81.2	2.1	1.3

2) 시료의 수분 함량과 water retention capacity , alkaline water retention capacity

쌀가루에 강황분말 첨가량에 따른 수분함량, water retention capacity (WRC), alkaline water retention capacity (AWRC)를 살펴보면 Table 4와 같다.

수분함량은 대조구에서 11.7%로 나타났으며 강황분말을 첨가한 경우 수분함량이 11.5~11.7%로 감소하였으나 강황분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았다.

WRC는 쌀가루에 강황분말 0%를 첨가한 경우 89.2%, 2.4% 첨가구는 96.4로 나타나 강황분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 WRC가 증가하는 경향을 보였다.

AWRC는 대조구에서 67.7%의 값을 보였으며, 쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가한 경우 AWRC가 67.7~88.3%의 범위로 강황분말 첨가량이 증가할수록 AWRC가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다

Miyauchi등의⁴⁹⁾ 연구에 의하면 WRC 시료의 단백질 양과 질에 관련이 있다고 하였으며, McConnell등⁵⁰⁾의 연구에 의하면 WRC는 식이섬유 종류, 함량, 입자의 크기에 따라 영향을 받는다고 하였다.

49) S. Ochiai-Yanagi, H. Miyauchi, K. Saio, T. Watanabe, "Modified soybean protein with high water-holding capacity", *Cereal Chem.* 55, 1978, pp.157~167.

50) A.A.McConnell, M.A.Eastwood, W.D.Mitchell, "Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function" *J, Sic. Food Agric.* 25, 1974, pp.1457 ~ 1460.

Table 4. Changes in moisture content, water retention capacity(WRC) and alkaline water retention capacity(AWRC) of rice flour and *Curcuma longa* L.power blends

Blend ratio(%)	Moisture content(%)	WRC (%)	AWRC (%)
Control(0)	11.7±0.28 ^{a1)}	89.2±1.55 ^a	67.7±0.00 ^a
0.4	11.7±0.18 ^a	89.9±0.90 ^a	68.9±0.83 ^a
0.8	11.7±0.16 ^a	90.1±2.62 ^a	69.2±0.66 ^a
1.2	11.7±0.13 ^a	91.6±1.38 ^a	78.4±0.16 ^{ab}
1.6	11.7±0.06 ^a	91.7±0.11 ^a	86.7±8.50 ^b
2.0	11.6±0.07 ^a	91.8±0.01 ^a	87.2±7.95 ^b
2.4	11.5±0.27 ^a	96.4±3.11 ^b	88.3±14.4 ^b

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).



3) 시료의 pH

쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가함에 따라 pH를 살펴본 결과는 Table 5와 같다.

설기떡의 향과 색에 영향을 줄 수 있는 강황분말의 pH는 대조구에서 5.8로 나타났으며 강황 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아지는 경향을 보였다.

Table 5. Changes in pH of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

Blend ratio(%)	pH
Control(0)	5.80±0.01 ^{a1)}
0.4	5.96±0.01 ^b
0.8	6.03±0.01 ^c
1.2	6.05±0.02 ^d
1.6	6.18±0.01 ^e
2.0	6.20±0.02 ^{ef}
2.4	6.21±0.02 ^f

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

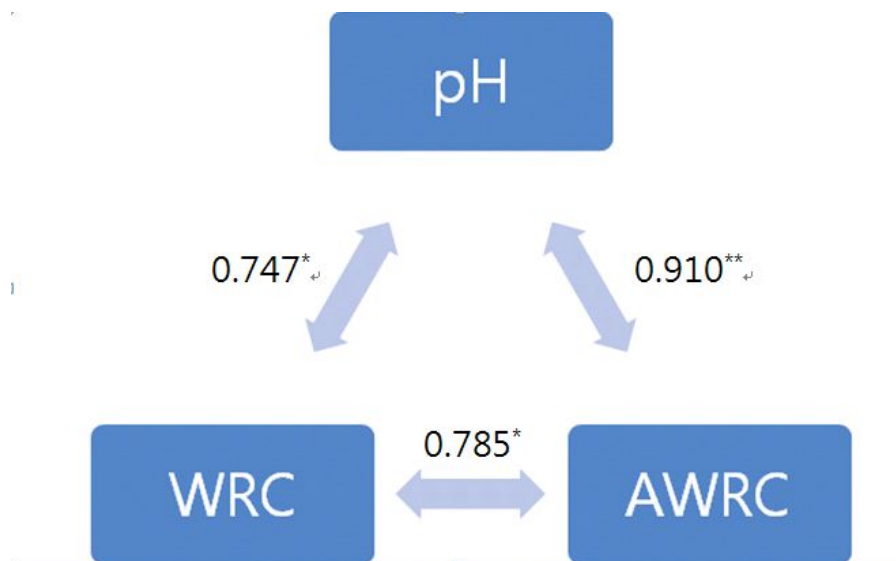


Fig. 4. Relationship among pH, water retention capacity (WRC) and alkaline water retention capacity(AWRC) of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

WRC와 AWRC 및 pH와의 상관관계를 보면 Fig. 4.에서 보는 바와 같이 pH와 WRC, AWRC와는 각각 $r=0.747^*$ 및 $r=0.910^{**}$ 의 정의 상관관계에 있으며, WRC와 AWRC는 $r=0.785^*$ 의 정의 상관관계를 보였다.

즉, pH가 증가하면 WRC도 증가하고 WRC가 증가하면 AWRC도 증가하며 AWRC가 증가하면 pH도 증가한다.

4) Rapid Visco Analyser에 의한 호화특성

Amylograph는 밀가루의 효소력(α -아밀라제)를 표시하는 것이며, 밀분말을 10%의 현탁액으로 하여 회전하는 용기에 넣고 일정한 속도로 온도를 높여서 전분의 호화에 의한 점도상승의 모양을 그래프로 자기(自記)한 것을 말하는데⁵¹⁾ 측정시간이 길고 시료량이 많이 필요하다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하여 제작된 것이 Rapid Visco Analyser(RVA)이다.⁵²⁾

초기에는 밀의 발아 정도를 측정하기 위하여 개발되어 많이 이용되고 있는 Rapid Visco Analyser(RVA)가 최근에는 전분의 호화성을 측정하는 등 여러 가지 용도로 이용되고 있다.

즉, RVA는 Brabender amylograph/viscograph와 비교하면 시료량이 적고 측정시간이 짧으며 computer에 의해 측정치가 직접적으로 기록된다는 것이 가장 큰 장점이다.

Walker등⁵³⁾은 modified temperature program을 개발하여 전분의 호화, pasting viscosity, minimum viscosity, final viscosity 등을 측정하였다.

공시재료의 Rapid Visco Analyser(RVA)에 의한 호화 온도, peak viscosity, breakdown viscosity 및 setback 등의 호화 특성은 Table 6과 같으며, RVA pasting pattern은 Fig. 5와 6에서 보는 바와 같다.

RVA의 호화개시온도는 시판용 쌀가루인 대조구에서 69.9℃이며 시판용 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우, 70.1~71.7℃의 범위로 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$).

Peak viscosity는 대조구의 경우 439.3 RVU를 나타냈으며 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우는 395.6~434.8 RVU로 강황분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$)

이는 홍삼분말을 첨가한 설기떡의 품질특성,⁵⁴⁾ 어성초 분말을 첨가한 설기

51) 네이버사전

52) 유석형 「호밀가루 첨가가 Bagel의 제빵과 저장특성에 미치는 영향」, 경원대학교 석사논문, 2005, p.52.

53) C .E. Walker, A. S .Ross, C. W. Wrigley, G. J. McMaster, "Accelerated starch-paste characterization with the Rapid Visco Analyser", *Cereal Food World* 33, 1988, pp.491-494.

떡의 품질 특성⁵⁵⁾의 연구에서 peak viscosity 첨가량의 증가함에 따라 감소하는 결과와 유사한 결과를 보였다.

Hold viscosity는 대조구의 경우 300.3 RVU를 나타냈으며 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 242.2~290.9 RVU로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향이 나타났다($p<0.05$).

Breakdown에서는 대조구에서 134.5 RVU를 나타냈으며, 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 148.3~153.9 RVU로서 강황분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

Final viscosity는 대조구에서 426.6 RVU를 나타냈으며, 시판용 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 373.0~421.9 RVU의 범위로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$).

Setback은 대조구에서 126.4 RVU를 나타냈으며, 시판용 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 128.2~132.7 RVU로 강황분말 첨가량에 따라서 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).



54) 신승미외 4인, 전계논문, pp.586~592.

55) 은순덕외 2인, 전계논문. pp.23~30.

Table 6. Changes in Rapid Visco Analyser pasting properties of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends.

Blend ratio(%)	Initial pasting temp. (°C)	Viscosity(RVU)				
		Peak	Hold	Breakdown	Final	Setback
Control(0)	69.9±1.27 ^{a1)}	439.3±8.42 ^c	300.3±10.1 ^c	134.5±2.24 ^a	426.6±9.15 ^c	126.4±1.05 ^a
0.4	70.1±0.78 ^a	434.8±4.50 ^c	290.9±9.04 ^c	148.3±4.93 ^b	421.9±7.89 ^c	131.0±1.25 ^{bc}
0.8	70.2±0.80 ^a	423.9±6.09 ^{bc}	274.7±2.97 ^b	149.2±3.34 ^b	408.2±5.45 ^b	132.7±2.59 ^c
1.2	70.8±0.43 ^a	427.4±5.67 ^{bc}	275.5±4.38 ^b	149.3±4.31 ^b	407.4±3.00 ^b	132.7±1.91 ^c
1.6	70.7±0.51 ^a	415.4±10.5 ^b	263.7±2.81 ^b	151.8±4.91 ^b	396.2±2.46 ^b	132.5±1.78 ^c
2.0	70.7±0.48 ^a	396.1±19.6 ^a	246.4±7.33 ^a	151.6±8.50 ^b	374.6±1.12 ^a	130.8±4.05 ^{bc}
2.4	71.7±0.83 ^a	395.6±5.90 ^a	242.2±8.22 ^a	153.9±12.8 ^b	373.0±6.13 ^a	128.2±0.70 ^{ab}

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

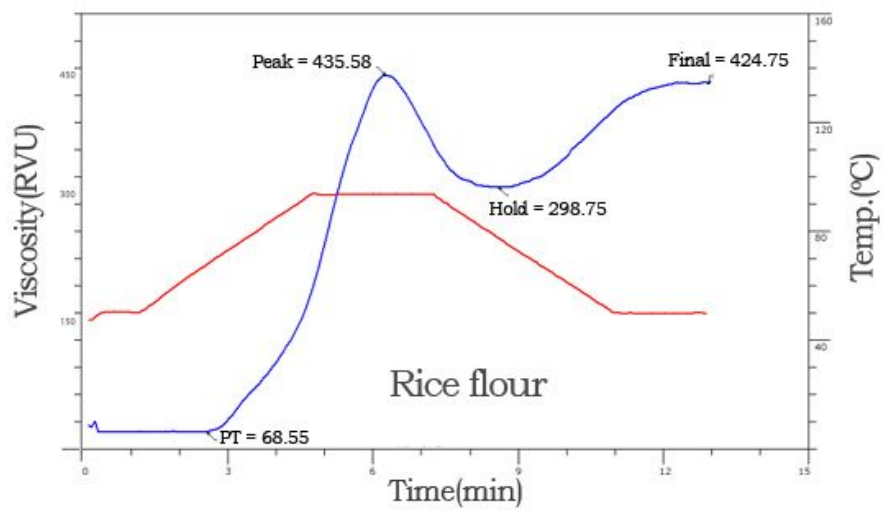
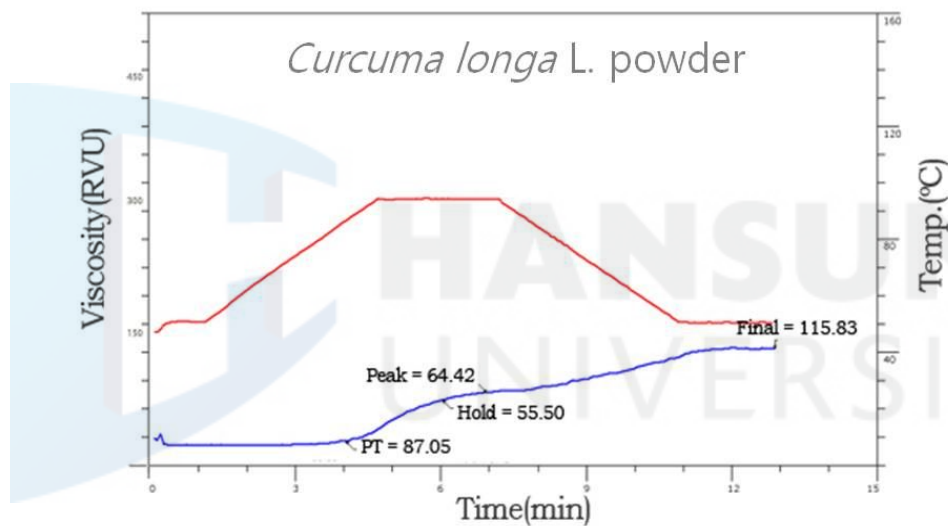


Fig.

5 .



Rapid Visco Analyser pasting patterns of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

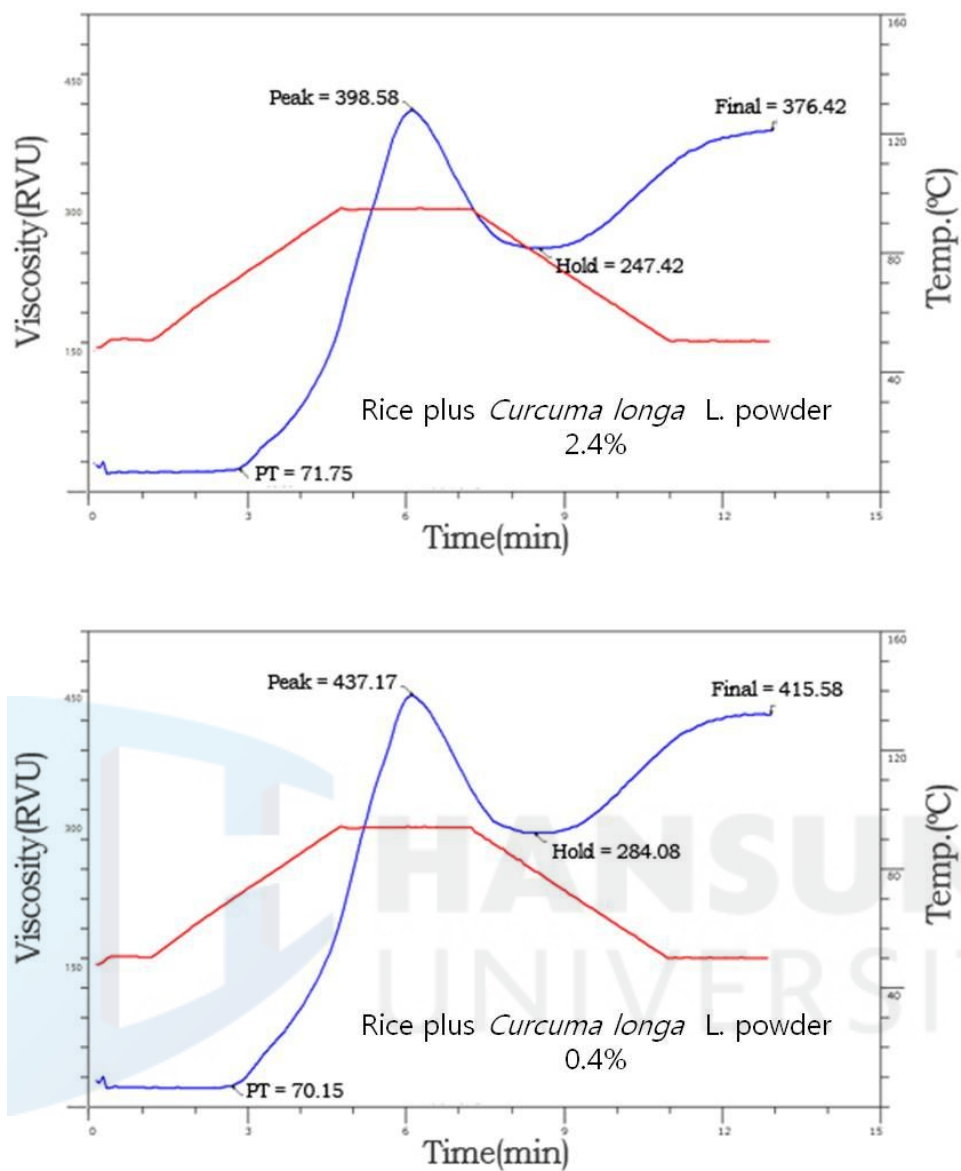


Fig. 6. Rapid Visco Analyser pasting patterns of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

5) Rapid Visco Analyser와 이화학적 특성간의 관계

강황분말 첨가에 따라 Rapid Visco Analyser(RVA)로 살펴본 호화특성과 water retention capacity(WRC), alkaline water retention capacity(AWRC)와의 관계를 Table 7에 나타내었다.

WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면 호화개시 온도는 WRC와 AWRC는 각각 $r=0.983^*$, $r=0.838^{**}$ 의 유의적 정의 관계를 보였다.

RVA의 특성인 Peak viscosity와 WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면, 각각 $r=-0.788^*$, $r=-0.879^{**}$ 로 유의적 부의 상관관계를 보여 강황분말 첨가량이 증가할수록 Peak viscosity는 감소하는데 WRC, AWRC는 감소하는 경향을 보였다. ($p<0.01$, $p<0.05$). 또 Hold viscosity와 WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면, 각각 $r=-0.764^*$, $r=-0.901^{**}$ 로 유의적 부의 상관관계를 보였다. Breakdown viscosity와 WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면, 각각 $r=0.409$, $r=0.618$ 로 정의 상관관계를 보였다. Final viscosity와 WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면, 각각 $r=-0.792^*$ 은 부의 상관관계로, $r=-0.901^{**}$ 로 유의적 부의 상관관계를 보였다. Setback viscosity와 WRC, AWRC의 상관관계를 살펴보면 각각 $r=-0.144$ 로 부의 상관관계를 보였고, $r=0.133$ 으로 정의 상관관계를 보였다.

Table 7. Correlation coefficients among water retention capacity(WRC), alkaline water retention capacity(AWRC) and Rapid Visco Analyser(RVA) characteristics of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

	Initial pasting temp.	RVA viscosity(RVU)				
		Peak	Hold	Breakdown	Final	Setback
WRC ¹⁾	0.983**	-0.788*	-0.764*	0.409	-0.792*	-0.144
AWRC ²⁾	0.838**	-0.879**	-0.901**	0.618	-0.901**	0.133

¹⁾Water retention capacity

²⁾Alkaline water retention capacity

*,** : Significant at the 5 and 1% levels probability, respectively.



6) Mixograph 특성

밀가루 단백질의 함량과 질은 반죽의 리올로지 특성에 중요한 영향을 미치게 되는데, 이러한 특성을 측정하기 위하여 밀 품종의 육성에 주로 사용되고 있는 기기가 Mixograph이다. Mixograph의 특성은 유전적으로 조절되는 gluten-forming protein에 의하여 결정되며, 각각의 밀 품종마다 고유한 mixograph pattern을 가지고 있다.⁵⁶⁾

쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가하여 반죽의 물리적 특성을 살펴본 결과 Table 8과 Fig. 7~8과 같다. Mixograph의 특성은 대조구의 경우 midline peak time은 7.64 min으로 나타났으나 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4%를 첨가한 경우 8.46~10.0 min 사이로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. Midline peak height는 대조구에서 59.0 mm 이었으나 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4%를 첨가한 경우 60.5~51.7 mm로 강황 가루 첨가량에 따라 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Width at peak에서는 대조구가 47.6 mm이고 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4%를 첨가한 경우 48.9~48.8 mm, Width at 8.00은 대조구에서 45.3mm이고 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4%를 첨가한 경우 49.3~48.3mm로 강황분말 첨가량에 따라 각각 유의적인 차이가 없었다.

56) W. T. Ymazaki, "Interrelationships among bread dough adsorption, cookie diameter, protein content, and alkaline water retention capacity of soft winter wheat flours", *Cereal Chem* 31, 1954, pp.35~41.

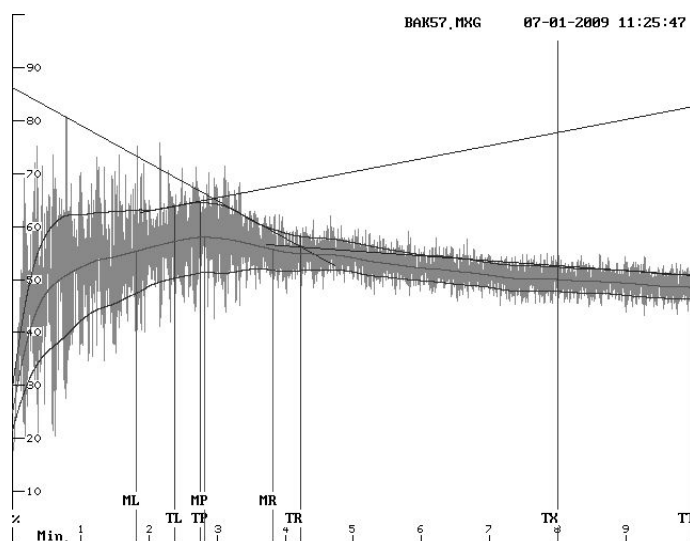
Table 8. Changes in Mixograph characteristics of rice rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

Blend ratio(%)	Midline peak time (min)	Midline peak height (mm)	Width at peak (mm)	Width at 8.00 (mm)
Control(0)	7.64±2.36 ^{a1)}	59.0±15.9 ^a	47.6±6.34 ^a	45.3±13.4 ^a
0.4	8.46±1.30 ^a	60.5±1.39 ^a	48.9±2.22 ^a	49.3±7.03 ^a
0.8	8.46±1.63 ^a	59.2±4.95 ^a	54.0±10.7 ^a	50.2±10.1 ^a
1.2	9.01±1.26 ^a	57.2±2.47 ^a	48.9±7.54 ^a	52.6±3.89 ^a
1.6	8.95±1.42 ^a	55.5±6.05 ^a	54.0±1.90 ^a	52.0±4.32 ^a
2.0	9.63±0.65 ^a	50.1±1.69 ^a	52.5±7.55 ^a	43.9±0.98 ^a
2.4	10.0±0.00 ^a	51.7±3.42 ^a	48.8±2.93 ^a	48.3±8.65 ^a

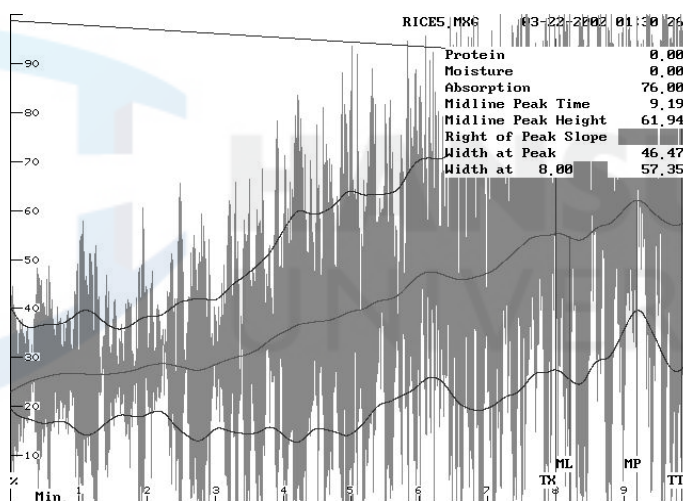
¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).



HANSUNG
UNIVERSITY

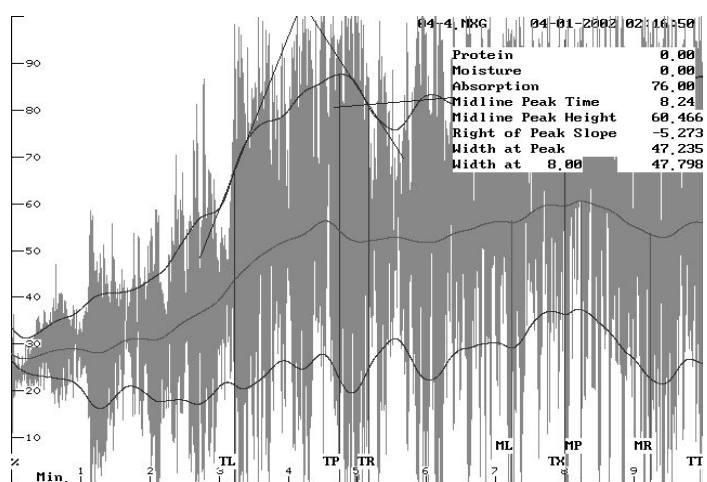


Soft wheat flour

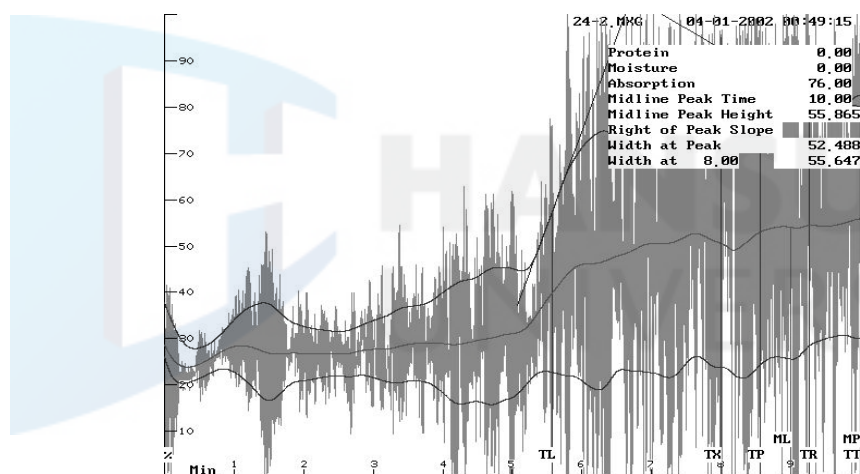


Rice flour

Fig. 7. Mixograph patterns of soft wheat and rice flours.



Rice flour + *Curcuma longa* L. powder 0.4%



Rice flour + *Curcuma longa* L. powder 2.4%

Fig. 8. Mixograph patterns of rice and *Curcuma longa* L. powder blends.

7) Mixograph 특성과 이화학적특성간의 상관관계

Mixograph 특성과 이화학적특성간의 상관관계를 살펴본 결과 Table 9와 같다.

쌀가루에 강황분말을 첨가한 경우 water retention capacity(WRC)와 midline peak time은 유의적인 정의 상관관계($r=0.876^{**}$)를 보였으며 water retention capacity(AWRC)와 midline peak time은 $r=0.884^{**}$ 의 유의적인 정의 상관관계를 보여 WRC값이 증가할수록 midline peak time이 AWRC 값이 증가할수록 midline peak time이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

Rapid Visco Analyser의 특성과 Mixograph의 특성 관계를 살펴보면 midline peak time은 Intial pasting temp와 유의적인 정의 상관관계($r=0.909^{**}$)를 보였고 peak viscosity, hold viscosity, final viscosity와는 각각 $r=-0.878^{**}$, $r=-0.937^{**}$, $r=-0.93^{**}$ 의 유의적인 부의 상관관계를 보였다. Mixograph의 특성 중 midline peak height는 RVA의 특성 중 peak viscosity, hold viscosity, final viscosity와 각각 $r=0.965^{**}$, $r=0.928^{**}$, $r=0.955^{**}$ 의 유의적인 정의 상관관계를 보였다.

Table 9. Correlation coefficients between Mixograph characteristics and quality parameters of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends.

Quality parameters	Mixograph characteristics			
	Midline peak time	Midline peak height	Width at peak	Width at 8.00
WRC ¹⁾	0.876**	-0.732	-0.074	0.052
AWRC ²⁾	0.884**	-0.904**	0.287	-0.009
Rapid Visco Analyser characteristics				
Initial pasting temp.	0.909**	-0.751	-0.020	0.143
Peak viscosity	-0.878**	0.965**	-0.325	0.310
Hold viscosity	-0.937**	0.928**	-0.431	0.142
Breakdown	0.745	-0.476	0.562	0.365
Final viscosity	-0.931**	0.955**	-0.362	0.223
Setback	0.175	0.113	0.664	0.672

¹⁾ Water retention capacity

²⁾ Alkaline water retention capacity

*** : Significant at the 1% levels probability, respectively.

8) 강황분말 첨가 설기떡의 저장 중 수분 함량

강황분말을 첨가한 설기떡의 저장 중 수분함량의 변화는 Table 10에서 보는 바와 같다.

대조구의 경우 저장 0일에 수분함량이 40.9%를 나타냈으며, 저장이 1~3일 지남에 따라 수분함량이 40.7~38.2%였으며 저장 3일에 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

쌀가루에 강황분말 0.4%를 첨가한 경우에는 저장 0일에는 40.8%였고, 저장 1~3일 동안 수분함량이 40.4~37.3%이며 저장 3일째 유의적인 차이가 나타났다($p<0.05$).

강황분말 0.8%를 첨가한 경우 저장일이 늘어날수록 수분함량이 40.5~37.1%로 감소하였으며 저장 3일에 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

강황분말 1.2%를 첨가한 경우에는 저장 0일에는 수분함량이 40.4%이고, 저장 1~2일 에는 각각 40.3%, 40.0%였으며 저장 3일째 수분함량이 36.9%로 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

강황분말 1.6%와 2.4%를 첨가한 경우에도 저장일이 증가할수록 수분함량이 감소하였고 특히 저장 3일째부터 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

본 연구에서는 강황분말 첨가량이 늘어나는 경우 저장 2일째부터 강황분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 감소하는 경향을 보였고($p<0.05$), 저장일이 길어질수록 수분함량이 감소하는 경향을 보였으며 저장 3일에는 유의적으로 감소하는 경향이 나타났다($p<0.05$). 연근분말을 첨가한 설기떡의 품질특성⁵⁷⁾과 비슷한 결과를 나타내었으나 다시마 첨가량이 증가 할수록 떡의 수분함량이 증가한 경우⁵⁸⁾와는 다른 경향을 보였다. 이는 설기떡 제조시에 첨가되는 부재료의 특성에 따라 수분함량에 차이가 있을 것으로 사료된다.

57) 윤숙자·최봉순, 「연근분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국조리과학회지 제24권4호』, 2008년, pp.431~438.

58) 조명숙·홍진숙, 전계논문, p16.

Table 10. Changes in moisture content of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L.powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	^{B1)} 40.9±0.22 ^{a2)}	^B 40.7±0.53 ^a	^B 40.4±0.23 ^a	^A 38.2±1.03 ^{a1)}
0.4	^B 40.8±0.38 ^a	^B 40.4±0.42 ^a	^B 40.3±0.78 ^a	^A 37.3±0.18 ^{ab}
0.8	^B 40.5±1.23 ^a	^B 40.4±0.54 ^a	^B 40.1±0.28 ^a	^A 37.1±0.83 ^{ab}
1.2	^B 40.4±0.06 ^a	^B 40.3±0.31 ^a	^B 40.0±0.02 ^a	^A 36.9±0.37 ^b
1.6	^C 40.4±0.23 ^a	^C 40.3±0.13 ^a	^B 38.6±0.01 ^b	^A 36.4±0.00 ^b
2.0	^C 40.3±1.00 ^a	^C 40.2±0.66 ^a	^B 38.8±0.62 ^b	^A 36.0±0.93 ^b
2.4	^C 40.3±1.74 ^a	^C 40.1±0.59 ^a	^B 37.8±0.23 ^c	^A 34.9±1.01 ^c

¹⁾Means in a width a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

²⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$)

9) 강황분말을 첨가한 설기떡의 저장 중 pH 변화

쌀가루에 강황분말을 0~2.4%를 첨가한 pH 변화를 살펴보면 Table 11과 같다.

저장 0일에 쌀가루에 강황분말을 첨가한 pH의 대조구는 6.01이고, 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 6.16~6.21로 유의적으로 증가를 하였고, 저장 1일에는 강황분말을 0~2.4%를 첨가한 경우 6.01~6.16의 범위로 강황분말이 증가할수록 pH 값이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$).

저장 2일에는 강황분말을 0~2.4%를 첨가한 경우 5.98~6.08의 범위로, 저장 3일에는 5.95~6.04로 강황분말 첨가량이 증가할수록 pH 값이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$).

대조구의 경우는 저장 3일째부터, 강황분말을 첨가한 경우는 저장 1일째부터 유의적으로 pH가 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

이는 홍삼분말을 첨가한 백미와 현미설기떡의 품질특성,⁵⁹⁾과 발효정도에 따른 발효차 분말을 첨가한 식빵의 품질특성,⁶⁰⁾ 백년초분말을 첨가 설기떡의 품질특성에 관한 연구⁶¹⁾와 유사하였다.

59) 한정연, 「홍삼분말을 첨가한 백미와 현미 설기떡의 품질특성」, 세종대학원 석사논문, 2007, p.23.

60) 김정란·최옥자·심기훈, 「발효정도에 따른 발효차 분말을 첨가한 식빵의 품질특성」, 『한국식품영양과학회지 제34권 제6호』, 2005, pp.869~874.

61) 정현숙, 「백년초 가루 첨가 설기떡의 품질특성」, 『한국조리과학회지 제20권6호』, 2004, pp.93~98.

Table 11. Changes in pH of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L.powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	^B 6.01±0.02 ^{a1)}	^B 6.01±0.00 ^a	^B 5.98±0.00 ^a	^A 5.95±0.01 ^b
0.4	^C 6.16±0.01 ^{cb}	^B 6.03±0.01 ^{ab}	^B 6.01±0.01 ^{ab}	^A 5.96±0.01 ^{ab}
0.8	^C 6.19±0.01 ^{ab}	^B 6.05±0.02 ^{bc}	^B 6.02±0.07 ^{ab}	^A 5.97±0.00 ^{bc}
1.2	^D 6.19±0.03 ^{ab}	^C 6.07±0.02 ^c	^B 6.02±0.02 ^{ab}	^A 5.97±0.01 ^{bc}
1.6	^D 6.20±0.01 ^c	^C 6.13±0.01 ^d	^B 6.04±0.00 ^{ab}	^A 5.98±0.01 ^b
2.0	^D 6.21±0.01 ^c	^C 6.13±0.01 ^d	^B 6.08±0.01 ^b	^A 5.97±0.01 ^{bc}
2.4	^C 6.21±0.01 ^c	^B 6.16±0.01 ^d	^A 6.08±0.00 ^b	^A 6.04±0.01 ^e

¹⁾Means in a width a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

²⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$)

10) 강황분말을 첨가한 설기떡의 색의 변화

(1) L값

명도(Lightness)를 나타내는 L값은 흑색의 0에서 백색의 100까지 수치를 가지며, 쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가하여 제조한 후 명도를 측정한 결과는 Table 12와 같다.

L값은 저장 0일의 대조구가 77.6이고 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우는 63.7~72.7 범위로 강황분말이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였고 0.8~2.4%간에는 L값의 유의적 차이가 나타나지 않았다.

저장1일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 64.1~70.1 범위로 강황분말이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였고 1.6~2.4%간에는 L값의 유의적인 차이가 없었다.

저장2일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 63.7~73.0% 범위로 강황분말이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였고 0.4~0.8%와 1.6~2.4% 간에는 L값의 유의적인 차이가 없었다.

저장3일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 67.3~72.1범위로 강황분말이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였고 0.4~0.8% 간과 0.8~2.4% 간에는 유의적으로 L값의 차이가 없었다.

색을 대조구와 비교해 보았을 때 0.4~2.4% 강황분말을 첨가했을 경우 감소하는 경향을 보였다. 저장기간과 강황분말 첨가량에 따른 L값의 변화를 보며 대조구에 비해서 유의적으로 감소하는 경향을 보였다.

이는 백봉령 분말을 첨가한 설기떡,⁶²⁾ 복분자 첨가 설기떡,⁶³⁾ 가루녹차를 첨가한 설기떡⁶⁴⁾의 연구에서 유사한 결과를 보였다.

62) 김복화·윤숙자·장명숙, 「백봉령가루 첨가 설기떡의 품질특성에 미치는 영향」, 『한국조리과학회지』, 제21권 6호, 2005, pp.895~907.

63) 조은자, 「복분자 첨가 설기떡의 품질특성」, 성신여대 대학원 석사논문, 2007년, p.26.

64) 홍희진 외 4인, 「가루녹차를 첨가한 설기떡의 저장중 품질변화」, 『한국식품영양과학회지』, 제28권 5호, 1999, pp.1064~1068.

Table 12. Changes in *L* color values of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	77.6±0.20 ^{c1)}	80.0±0.51 ^e	76.8±0.57 ^c	76.0±0.78 ^c
0.4	72.7±1.20 ^b	70.1±0.38 ^d	73.0±1.29 ^{bc}	72.1±1.19 ^b
0.8	66.0±0.21 ^a	67.4±0.16 ^c	68.6±0.42 ^{ab}	70.0±2.07 ^{ab}
1.2	65.8±1.05 ^a	66.2±2.67 ^{bc}	66.5±4.97 ^a	69.0±1.29 ^a
1.6	65.7±0.11 ^a	64.6±0.62 ^{ab}	66.5±0.51 ^a	68.8±0.89 ^a
2.0	65.4±0.16 ^a	64.1±0.51 ^{ab}	68.0±0.54 ^a	67.3±0.28 ^a
2.4	63.7±1.17 ^a	66.5±0.45 ^a	63.7±0.91 ^a	67.7±0.13 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).



(2) a 값

쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가하여 제조한 후 a 값을 측정한 결과는 Table 13과 같다.

a 값은 적색이 진하여질수록 0에서부터 +100으로 증가하며, 녹색이 강하여질수록 반대편으로 0에서부터 -80으로 감소하는 수치이다.

적색(redness)을 나타내는 a 값은 저장 0일의 대조구가 -14.1이고 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우는 -10.5~4.75 범위로 강황분말가 증가할수록 a 값이 유의적으로 증가하였다.

저장1일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 -10.1~6.65 범위로 강황분말가 증가할수록 a 값이 유의적으로 증가하였다.

저장2일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 -11.4~4.65 범위로 강황분말가 증가할수록 a 값이 유의적으로 증가하였고 0.8~1.2%, 1.6~2.0% 간에는 유의적인 차이가 없었다.

저장3일에는 강황분말을 0.4~2.4%를 첨가한 경우 -13.8~3.33범위로 강황분말가 증가할수록 a 값이 유의적으로 증가하였고 0~0.4%, 2.0~2.4% 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

이로써 강황분말 첨가량이 증가할수록 a 값이 증가함을 알 수 있었는데 이는 타피오카 분말 첨가 설기떡⁶⁵⁾과 클로렐라를 첨가한 설기떡⁶⁶⁾의 연구와 유사한 경향을 보였다.

65) 현영희 · 황윤경 · 이운신, 「타피오카 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품영양과학회지』 제18권 2호, 2005년, pp.103~108.

66) 박민경, 「클로렐라를 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품영양과학회지』, 제31권 2호, 2002년, pp.225~229

Table 13. Changes in *a* color values of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	-14.1±0.06 ^{a1)}	-14.4±0.15 ^a	-14.4±0.28 ^a	-13.8±0.20 ^a
0.4	-10.5±0.84 ^b	-10.1±0.09 ^b	-11.4±0.13 ^b	-12.8±0.81 ^a
0.8	-4.69±0.15 ^c	-4.80±0.32 ^c	-5.16±0.04 ^c	-8.36±0.85 ^b
1.2	-2.53±0.35 ^d	-3.72±0.41 ^d	-4.51±0.66 ^c	-4.23±0.35 ^c
1.6	3.42±0.30 ^e	1.82±0.09 ^e	0.67±0.09 ^d	1.08±0.06 ^d
2.0	4.47±0.54 ^f	3.41±0.51 ^f	1.12±0.24 ^d	2.51±0.17 ^e
2.4	4.75±0.15 ^f	6.65±0.45 ^g	4.65±0.56 ^e	3.33±0.09 ^e

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$)



(3) *b*값

쌀가루에 강황분말을 0~2.4% 첨가하여 제조한 후 *b*값을 측정한 결과는 Table 14와 같다.

*b*값은 황색이 진해질수록 0에서 +70으로 증가하고, 청색이 증가할수록 0에서 -70으로 감소한다.

황색(yellowness)을 나타내는 *b*값은 저장 0일에 대조구가 38.0이고 강황분말을 0.4~2.4% 첨가한 경우는 65.5~90.3 범위로 강황분말가 증가할수록 *b*값이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

저장 1일에는 38.2~89.8% 범위의 값을, 저장 2일에는 37.2~89.1%, 저장 3일에는 37.1~92.2% 범위 값으로 나타나 강황분말 첨가량이 증가할수록 *b*값이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

강황분말 첨가량에 따른 *b*값의 변화는 유의적으로 증가하는 경향을 보였지만 저장기간에 따른 변화는 없었다.

Table 14. Changes in *b* color values of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	38.0±0.04 ^{a1)}	38.2±0.06 ^a	37.2±0.30 ^a	37.1±0.67 ^a
0.4	65.5±21.1 ^{ab}	75.7±1.66 ^b	74.2±0.70 ^b	75.4±1.41 ^b
0.8	82.2±0.40 ^{bc}	80.0±1.39 ^c	76.3±2.04 ^b	81.2±0.01 ^c
1.2	82.8±0.64 ^{bc}	83.4±0.12 ^d	83.9±0.18 ^c	86.4±0.29 ^d
1.6	89.3±1.55 ^c	87.0±0.81 ^e	86.5±2.87 ^{cd}	90.1±0.28 ^e
2.0	89.9±0.15 ^c	87.7±1.65 ^e	88.8±1.35 ^d	92.1±0.10 ^f
2.4	90.3±0.50 ^c	89.8±0.75 ^e	89.1±0.13 ^d	92.2±0.78 ^g

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

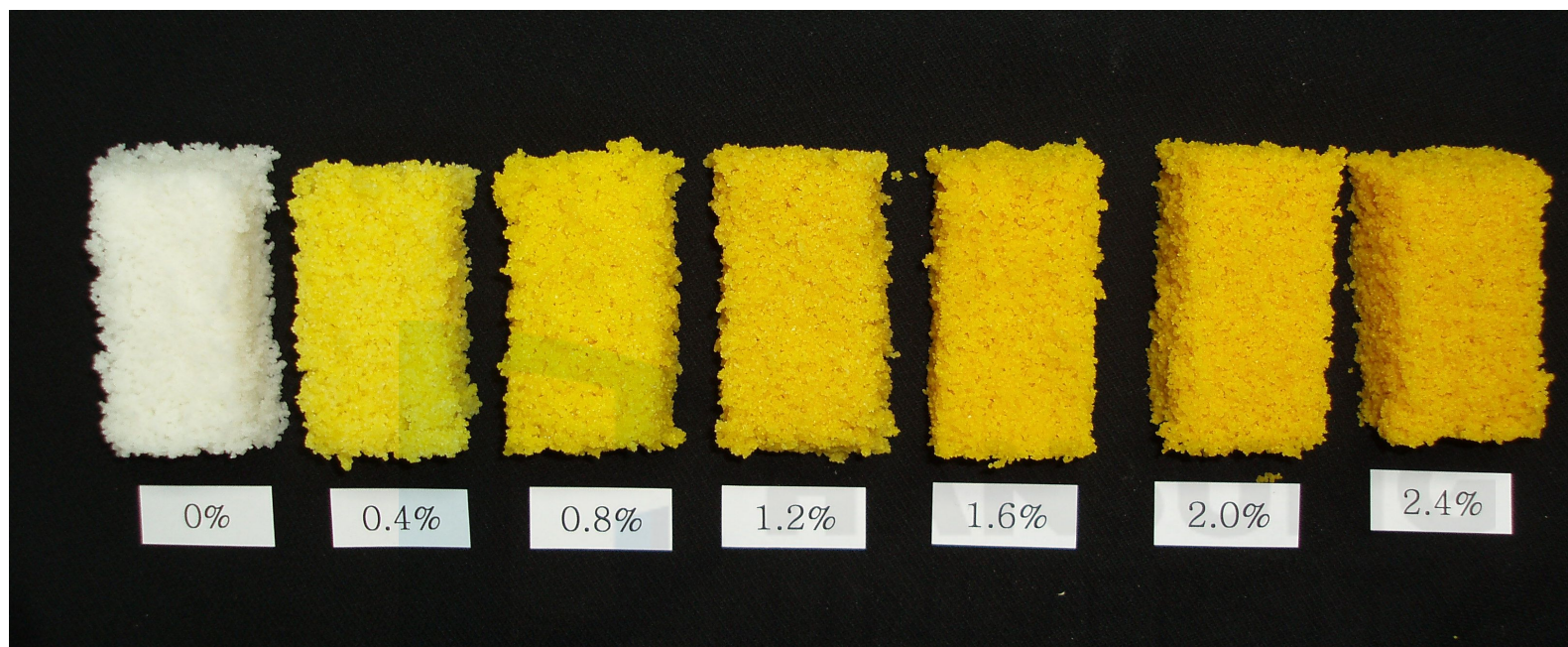


Fig. 9. Vertical section of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends.

11) 강황분말 첨가 설기떡의 저장중 텍스처 특성

(1) Hardness

강황분말 첨가 설기떡의 저장중 hardness 특성을 살펴보면 Table 15와 같다.

대조구의 경우 hardness가 431.7로 나타났고 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 474.0~562.7의 hardness값이 나타나 강황분말의 첨가량이 증가할수록 hardness가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 강황분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소되기 때문이라 사료된다.

강황분말 첨가량에 따른 저장기간의 hardness를 살펴보면 강황분말 첨가량 0.4%에서는 저장 0일부터 저장 3일 까지의 hardness는 431.7~4766.0의 범위로 저장일이 길어질수록 hardness가 유의적으로 증가하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량 1.2%에서는 저장 0일부터 저장 3일까지의 hardness는 507.3~4809.7의 범위로 저장일이 길어질수록 hardness가 유의적으로 증가하는 것을 보였다.

강황분말 2.4% 첨가한 경우에는 저장 0일부터 저장 3일째의 hardness는 562.7~5174.3의 범위로 저장일이 길어질수록 hardness가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 저장 기간 중 수분 함량의 감소로 인해 저장 기간이 길어짐에 따라 hardness가 증가된 것으로 사료된다.

Table 15. Changes in hardness of *Sulgitteok* prepared from of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	431.7±28.5 ^{a1)}	1897.7±303.4 ^a	3135.3±567.8 ^a	4620.0±622.9 ^a
0.4	474.0±18.1 ^{ab}	1976.0±85.8 ^{ab}	4415.0±446.7 ^b	4688.0±1020.5 ^a
0.8	492.3±10.1 ^{ab}	1976.0±235.4 ^{ab}	4542.3±978.5 ^b	4766.0±980.6 ^a
1.2	507.3±48.6 ^{ab}	2008.7±322.0 ^{ab}	4600.7±179.3 ^b	4809.7±741.0 ^a
1.6	515.0±52.1 ^{ab}	2310.3±32.6 ^{ab}	4646.3±148.8 ^b	4931.3±748.5 ^a
2.0	523.7±126.4 ^{ab}	2411.3±203.1 ^{bc}	4728.3±583.1 ^b	4978.0±232.8 ^a
2.4	562.7±72.6 ^b	2754.7±294.2 ^c	5131.3±213.9 ^b	5174.3±462.5 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).



(2) Springness의 변화

강황분말 첨가 설기떡의 저장중 springness 특성을 살펴보면 Table 16과 같다.

대조구의 경우 springness가 0.62이고 강황분말을 0.4~2.4% 첨가한 경우에는 0.73~0.76 값을 나타내 강황분말의 첨가량이 증가할수록 springness가 유의적으로 증가하는 나타났 다($p<0.05$).

저장기간에 따른 springness를 살펴보면 강황분말을 0.4% 첨가한 경우는 저장 0일부터 저장 3일 까지는 0.73~0.94로 저장일이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다.

저장 0일부터 저장 3일까지는 강황분말 첨가량 1.2%에서는 0.74~0.96, 강황분말 2.4% 첨가한 경우에는 0.767~0.99의 범위로 저장일이 길어질수록 springness가 증가하는 경향을 보였다

Table 16. Changes in springness of *Sulgitteok* prepared from of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	0.62±0.03 ^{a1)}	0.79±0.01 ^a	0.87±0.02 ^a	0.93±0.07 ^a
0.4	0.73±0.02 ^b	0.79±0.03 ^{ab}	0.89±0.03 ^{ab}	0.94±0.08 ^a
0.8	0.73±0.02 ^b	0.83±0.00 ^{ab}	0.90±0.04 ^{ab}	0.96±0.01 ^a
1.2	0.74±0.01 ^b	0.83±0.04 ^{bc}	0.91±0.03 ^{ab}	0.96±0.02 ^a
1.6	0.74±0.03 ^b	0.85±0.00 ^{bc}	0.92±0.01 ^{ab}	0.97±0.03 ^a
2.0	0.75±0.02 ^b	0.87±0.02 ^c	0.92±0.01 ^{ab}	0.97±0.04 ^a
2.4	0.76±0.04 ^b	0.88±0.05 ^c	0.93±0.01 ^b	0.99±0.02 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

(3) Gumminess

강황분말 첨가 설기떡의 저장 중 gumminess 특성을 살펴보면 Table 17과 같다.

대조구의 경우 저장 0일에는 gumminess가 1264.3으로 나타났고 강황분말을 0.4~2.4% 첨가한 경우에는 1259.7~1299.0의 값을 나타내 강황분말의 첨가량이 증가할수록 gumminess가 증가하는 것으로 나타났다. 저장일이 1~3일로 갈수록 1671.7~2251.7로 gumminess가 증가하는 것으로 나타났다.

강황분말 첨가량에 따른 저장기간의 gumminess를 살펴보면 강황분말 첨가량 0.4%에서는 저장 0일부터 저장 3일까지의 gumminess는 1259.7~2362.0의 범위로 저장일이 길어질수록 gumminess가 증가하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량 1.2%에서는 저장 0일부터 저장 3일까지의 gumminess는 1277.7~2363.3의 범위로 저장일이 길어질수록 gumminess가 증가하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량 2.0%에서는 저장 0일부터 저장 3일까지의 gumminess는 1289.0~2581.7의 범위로 저장일이 길어질수록 gumminess가 증가하였다.

강황분말 2.4% 첨가한 경우에는 저장 0일부터 저장 3일까지의 gumminess는 1299.0~2921.7의 범위로 저장일이 길어질수록 gumminess가 증가하였다.

Table 17. Changes in gumminess of *Sulgitteok* prepared from of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	1264.3±44.6 ^{a1)}	1671.7±141.0 ^a	2200.3±210.2 ^a	2251.7±328.2 ^a
0.4	1259.7±19.8 ^a	1821.7±137.0 ^a	2203.7±125.3 ^a	2362.0±441.7 ^a
0.8	1273.7±35.2 ^a	1869.7±44.5 ^a	2223.0±441.7 ^a	2367.3±423.8 ^a
1.2	1277.7±32.9 ^a	1877.0±127.7 ^a	2235.3±211.5 ^a	2368.3±147.3 ^a
1.6	1288.7±68.3 ^a	1961.3±167.3 ^a	2298.3±300.7 ^a	2444.0±183.6 ^a
2.0	1289.0±12.0 ^a	1979.7±115.5 ^a	2451.0±266.3 ^a	2581.7±256.5 ^a
2.4	1299.0±9.54 ^a	1980.3±28.9 ^a	2471.7±104.7 ^b	2921.7±129.8 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).



(4) cohesiveness

강황분말 첨가 설기떡의 저장중 cohesiveness 특성을 살펴보면 Table 18과 같다.

대조구의 경우 저장 0일에는 cohesiveness가 0.49로 나타났고 저장일이 1~3일로 갈수록 cohesiveness값이 0.45~0.49로 감소하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량에 따른 저장기간의 cohesiveness를 살펴보면 강황분말 첨가량 0.4%에서는 저장 0일부터 저장 3일 까지의 cohesiveness는 0.46~0.52의 범위로 저장일이 길어질수록 cohesiveness가 감소하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량 1.2%에서는 저장 0일부터 저장 3일 까지의 cohesiveness는 0.39~0.51의 범위로 저장일이 길어질수록 cohesiveness가 감소하는 것을 보였다.

강황분말 첨가량 2.0%에서는 저장 0일부터 저장 3일 까지의 cohesiveness는 0.41~0.51의 범위로 저장일이 길어질수록 cohesiveness가 감소하는 것을 보였다.

강황분말 2.4% 첨가한 경우에는 저장 0일부터 저장 3일까지의 cohesiveness는 0.39~0.51의 범위로 저장일이 길어질수록 cohesiveness가 감소하였다

cohesiveness는 첨가량에 따라 저장 0~2일까지는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 기일이 경과함에 따라 유의적인 감소를 보였다. 이는 어성초 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성⁶⁷⁾의 결과와 유사하였다.

67) 은순덕, 전제논문, pp.23~30.

Table 18. Changes in cohesiveness of *Sulgitteok* prepared from of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	0.49±0.02 ^{a1)}	0.49±0.02 ^a	0.47±0.01 ^a	0.45±0.01 ^{bc}
0.4	0.51±0.01 ^a	0.52±0.01 ^a	0.48±0.03 ^a	0.46±0.00 ^c
0.8	0.53±0.01 ^a	0.51±0.02 ^a	0.48±0.03 ^a	0.44±0.01 ^{bc}
1.2	0.51±0.02 ^a	0.50±0.01 ^a	0.49±0.02 ^a	0.39±0.03 ^a
1.6	0.51±0.02 ^a	0.51±0.01 ^a	0.48±0.02 ^a	0.42±0.03 ^{ab}
2.0	0.51±0.03 ^a	0.49±0.03 ^a	0.46±0.01 ^a	0.41±0.02 ^a
2.4	0.51±0.02 ^a	0.50±0.02 ^a	0.47±0.03 ^a	0.39±0.01 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p<0.05$).

(5) chewiness

강황분말 첨가 설기떡의 저장중 chewiness 특성을 살펴보면 Table 19와 같다.

대조구의 경우 대조구에는 chewiness가 163.3으로 나타났고 저장일이 1~2일에는 chewiness값이 957.0과 2720으로 증가하였다가 3일째에는 1668.3로 감소하였다.

강황분말 첨가량에 따른 저장기간의 chewiness를 살펴보면 강황분말 첨가량 0.4%에서는 대조구에는 chewiness가 163.0으로 나타났고 저장일이 1~2일에는 chewiness값이 907.0과 2720으로 증가하였다가 3일째에는 1619.3으로 감소하였다.

강황분말 첨가량 1.2%에서는 대조구는 chewiness가 190.3으로 나타났고 저장일이 1~2일에는 chewiness값이 1173.7과 2005.3으로 증가하였다가 3일째에는 1583.0으로 감소하였다.

강황분말 첨가량 2.0%에서는 대조구는 chewiness가 172.3으로 나타났고 저장일이 1~2일에는 chewiness값이 780.3과 1425.0으로 증가하였다가 3일째에는 1153.7로 감소하였다.

강황분말 첨가량 2.4%에서는 대조구에는 chewiness가 182.0으로 나타났고 저장일이 1~2일에는 chewiness값이 816.7과 1691.3으로 증가하였다가 3일째에는 1472.3로 감소하였다.

chewiness는 첨가량에 따라 저장 2~3일에는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 기일이 경과함에 따라 증가하였다가 감소하는 경향을 보였다.

Table 19. Changes in chewiness of *Sulgitteok* prepared from of rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends during storage period

Blend ratio(%)	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Control(0)	163.3±30.0 ^{a1)}	957.0±139.5 ^{abc}	2720.0±1647.2 ^a	1668.3±237.4 ^a
0.4	163.0±18.7 ^a	907.0±168.5 ^{ab}	1797.3±160.3 ^a	1619.3±466.0 ^a
0.8	209.0±37.6 ^a	1019.3±55.2 ^{bc}	1823.3±380.3 ^a	1512.3±419.1 ^a
1.2	190.3±32.9 ^a	1173.7±103.5 ^c	2005.3±276.2 ^a	1583.0±162.4 ^a
1.6	196.3±54.8 ^a	804.0±167.8 ^{ab}	1878.0±215.6 ^a	1496.0±27.5 ^a
2.0	172.3±11.9 ^a	780.3±95.5 ^a	1425.0±219.7 ^a	1153.7±231.6 ^a
2.4	182.0±3.61 ^a	816.7±23.3 ^{ab}	1691.3±80.7 ^a	1472.3±50.8 ^a

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p < 0.05$).



12) 강황분말 첨가 설기떡의 관능적 특성

강황분말 첨가한 설기떡의 내부 관능특성은 Table 20에 제시하였다. 강황분말 첨가한 설기떡의 색(color)은 강황분말 0.8%를 첨가한 경우가 7.33점으로 가장 좋게 평가되었고 대조구의 경우보다 강황분말을 첨가한 경우의 평가가 높게 나왔는데 이는 강황분말이 가지는 노란색 때문이라고 사료된다.

향(flavor)은 0.8%가 6.29점으로 가장 좋게 평가되었으며 강황분말을 첨가한 경우 2.4%를 첨가한 경우를 제외하고는 대조군보다 높게 평가되어 강황분말의 특유한 향 때문인 것으로 여겨진다. 이는 흑미 첨가 Sugar-snap cookie⁶⁸⁾의 향의 감소와 유사한 결과를 보여 설기떡에 첨가되는 부재료의 향과 색이 관능에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

강황분말 첨가한 설기떡의 softness, moistness, chewness는 강황분말 첨가 0.8%에서 각각 6.29점, 6.38점, 6.33점으로 가장 높게 나타났으며 강황분말 1.2% 이상을 첨가한 경우에는 강황분말을 첨가하지 않은 대조구보다 평가가 낮게 나타났다.

이상의 결과에 의하면 설기떡에 강황분말을 첨가하기 가장 좋은 범위인 0.8%까지 인 것으로 나타났다.

68) 백찬승, 흑미가루의 첨가가 Sugar-Snap Cookie의 품질특성에 미치는 영향, 경원대석사학위 논문, 2006, p.24.

Table 20. Sensory scores of *Sulgitteok* prepared from rice flour and *Curcuma longa* L. powder blends

Blend ratio(%)	Color	Flavor	Softness	Moistness	Chewiness
Control(0)	5.50±1.96 ^{ab1)}	4.96±1.46 ^a	5.42±1.69 ^{ab}	5.21±1.74 ^{ab}	5.88±1.54 ^{ab}
0.4	5.96±1.94 ^{ab}	5.71±1.55 ^{ab}	5.59±1.92 ^{ab}	5.63±2.37 ^{abc}	5.88±2.25 ^{ab}
0.8	6.33±1.90 ^c	6.29±2.14 ^b	6.29±1.85 ^b	6.38±1.61 ^c	6.33±1.52 ^b
1.2	6.63±1.91 ^{bc}	5.71±1.65 ^{ab}	4.96±1.52 ^a	5.88±1.19 ^{bc}	5.63±1.35 ^{ab}
1.6	6.21±1.61 ^{abc}	5.13±1.90 ^a	5.00±1.74 ^a	5.13±1.75 ^{ab}	5.33±1.97 ^{ab}
2.0	5.96±1.88 ^{ab}	4.96±2.16 ^a	4.67±1.99 ^a	4.63±1.93 ^a	5.00±1.77 ^b
2.4	5.58±2.08 ^a	4.92±1.67 ^a	4.54±1.47 ^a	4.67±1.88 ^a	5.00±1.18 ^b

¹⁾Means in a column sharing a common superscript letter(s) are not significantly different($p < 0.05$).



V. 결 론

1. 연구의 요약 및 시사점

본 연구에서는 강황과 시판용쌀가루의 이화학적 특성을 분석하였으며, 강황분말 첨가 설기떡을 제조하여 수분함량, 물성, 텍스처, 관능검사를 실시하여 강황분말가 떡의 품질에 미치는 영향과 식품으로서 생리활성과 착색성을 지닌 설기떡의 제조에 적합한 강황의 첨가비율과 최적 제조 조건을 제시하여 건강음식으로 개발 가능성을 알아보고자 하였다.

1. 강황분말의 일반성분은 수분함량 12.6%, 단백질 1.8%, 지방 1.0%, 탄수화물 83.3%, 회분 1.3%였으며, 시판용쌀가루의 일반성분은 수분함량 11.7%, 단백질 7.6%, 지방 2.1%, 탄수화물 77%, 회분 1.6%였다.

2. 시료로 사용한 쌀가루의 수분함량의 변화는 대조구에서 11.7%로 나타났다. 강황분말을 첨가한 경우 11.5~11.7% 범위로 강황분말 첨가비율이 높아질수록 유의적인($p < 0.05$) 차이를 보이지 않았다. 그러나 WRC는 89.2~96.4%로 나타나 유의적으로 증가함을 보였으며, AWRC는 67.7~88.3%의 범위로 강황분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

3. pH는 5.8~6.21%로 강황분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였고, WRC와 AWRC 및 pH와의 상관관계를 보면 pH와 WRC, AWRC와는 각각 $r=0.747^*$ 및 $r=0.910^{**}$ 의 정의 상관관계에 있으며, WRC와 AWRC는 $r=0.785^*$ 의 정의 상관관계를 보였다.

즉, pH가 증가하면 WRC도 증가하고 WRC가 증가하면 AWRC도 증가하며 AWRC가 증가하면 pH도 증가한다.

4. RVA에 의한 호화특성은 쌀가루인 대조구에서 69.9℃이며 쌀가루에

강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우, 70.1~71.7℃의 범위로 강황분말 첨가량이 증가할수록 호화개시온도의 유의적인 차이가 없었다.

Peak viscosity는 대조구의 경우 434.8 RVU를 나타냈으며 강황분말 2.4%를 첨가한 경우는 395.6~439.3 RVU로 강황분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다.

Hold viscosity는 대조구의 경우 300.3 RVU를 나타냈으며 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 242.2~290.9 RVU로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 18% 감소하는 경향이 나타났다.

Breakdown에서는 대조구에서 134.5 RVU를 나타냈으며, 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 148.3~153.9 RVU로서 쌀가루의 breakdown과는 유의적인 차이가 있었으나 강황분말 첨가량에 따른 변화는 없었다.

Final viscosity는 대조구에서 426.6 RVU를 나타냈으며, 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 373.0~421.9 RVU의 범위로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다.

Setback은 대조구에서 126.4 RVU를 나타냈으며, 쌀가루에 강황분말 0.4~2.4% 첨가한 경우 128.2~132.7 RVU로 강황분말 첨가량에 따라서 다소 유의적인 차이가 있었으나 전체적인 경향은 보이지 않았다.

RVA와 이화학적 특성관계는 WRC와는 $r=-0.144$ 로 부의 상관관계를 보였고, AWRC와는 $r=0.133$ 으로 정의 상관관계를 보였으며 유의적인 차이는 없었다.

5. Mixograph의 특성 중 midline peak time은 쌀가루에 강황분말 0~2.4%를 첨가한 경우 7.64~10.0 min 사이로 강황분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. Midline peak height는 51.7~60.5 mm로 강황 가루 첨가량에 따라 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Width at peak에서는 47.6~54.0 mm, Width at 8.00은 43.9~52.6mm로 강황분말 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다.

6. 강황분말 첨가 설기떡의 수분함량은 저장기간이 증가할수록 수분함량

이 유의적으로 감소하였으며, pH는 저장 0~3일까지는 유의적인 증가를 하였으나 대조구의 경우는 저장 3일째부터, 강황분말을 첨가한 경우는 저장 1일째부터 유의적으로 pH가 감소하는 경향을 보였다

7. 강황분말을 첨가한 설기떡의 L값은 저장기간과 강황분말 첨가량에 따라 대조구에 비해서 유의적으로 감소하였으며, a값, b값은 강황분말 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다.

8. 강황분말 첨가 설기떡의 저장중 텍스처 특성에서는 경도, 탄력성, 점착성은 강황분말 첨가량과 저장기간이 길어질수록 증가하였고, 응집성은 첨가량에 따라 저장 0~2일까지는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 기일이 경과함에 따라 유의적인 감소를 보였으며, 씹힘성은 첨가량에 따라 저장 2~3일에는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 기일이 경과함에 따라 증가하였다가 감소하는 경향을 보였다.

9. 강황분말 첨가 설기떡의 관능적 특성에서는 색과 향, 부드러움, 촉촉함, 씹힘성에서 강황분말 첨가 0.8%에서 가장 높게 나타났으며, 강황분말 1.2% 이상을 첨가한 경우에는 강황분말을 첨가하지 않은 대조구보다 평가가 낮게 나타났다.

본 연구의 결과를 토대로 시사점을 제시하면,

첫째, 연구결과 설기떡에 강황분말을 첨가하기 가장 좋은 범위는 0.4%~1.2%까지 인 것으로 나타났으며, 이 자료를 기반으로 설기떡을 제조하면 강황분말을 첨가한 설기떡은 건강과 농가소득에 기여할 수 있을 것이다.

둘째, 저장기간에 따른 수분의 함량과 pH의 감소는 떡이 가지고 있는 노화가 빨리 진행된다는 점과 일치하는데 떡도 천연물질을 이용한 유화제의 개발과 첨가로 노화 문제를 해결하여야 할 것이다.

셋째, 강황분말을 첨가한 설기떡의 최적조건을 제시하였으나 향후 여러 가지 부재료를 첨가하여 더욱 영양가있고 보기좋은 떡을 만들어 보급화 해

야 한다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 연구는 강황설기떡의 최적조건을 제시하기 위하여 여러가지 분석을 하였는데 연구과정을 통해 다음과 같은 한계점을 가지고 있다.

아직까지 떡에 관한 실험 기계의 부족으로 밀가루의 성분을 분석하는 기계를 사용하였기 때문에 만족한 결과가 나오기에 부족함이 있었다. 따라서 떡의 유통기간을 연장하고 품질향상을 위한 노화억제에 대한 연구로 원료쌀의 품질 연구, 원료의 분쇄정도, 수분함량, 제조공정, 전분분해 효소 처리, 당류·유화제의 첨가, 콜로이드 물질의 첨가⁶⁹⁾가 있으나, 앞으로 더욱 다양한 방법으로 연구하여 약리성과 착색성이 우수한 강황을 이용한 시루떡 뿐 아니라 강황절편, 강황인절미, 강황다식 등 강황분말을 첨가한 여러 제품들이 개발되어야 할 것이다.



69) 박양균, 「떡의 아시안푸드의 기능성과 세계화 전략에 관한 심포지움」, 『한국식품저장유통학회지』, 2005. pp.45~72.

【참고문헌】

1. 국내문헌

1) 서적

- 강인희 『한국의 떡과 과줄』, 대한교과서, 1997, pp.12~19.
- 강인희 · 조후종 · 이춘자 · 이호지 · 조신호 · 김혜영 · 김종태, 『한국음식대관 3권 떡·과정·음청』, 한림출판사, 2000, p.102.
- 구자옥 『쌀의 품질과 맛』, 농촌진흥청, 2003, pp.20~30.
- 김관수 · 정명근 · 박시형, 「강황 색소의 정량 및 안전성」, 『한국작물학회지』 제50권 별호, 2005, pp.211~215.
- 김귀영 · 문혜경 · 이수원, 「뽕은감 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품저장유통학회지』 제13권 6호, 2006, pp.697~702.
- 김복화 · 윤숙자 · 장명숙, 「백봉령가루 첨가가 설기떡의 품질특성에 미치는 영향」, 『한국조리과학회지』 제21권 6호, 2005, pp.895~907.
- 김정란 · 최옥자 · 심기훈, 「발효정도에 따른 발효차분말을 첨가한 식빵의 품질특성」, 한국식품영양과학회지, 2005, pp.869~874.
- 김창민 · 신민교 · 안덕균 · 이경순, 『중약대사전』, 도서출판정담, 2006, p.109.
- 네이버사전
- 농촌진흥청 국립식량과학원, 재배벼의 기원과 전파, 벼; 쌀 & 벼, 2010.
- 농촌진흥청, 쌀문화와 건강, 2000, p.4.
- 농촌진흥청 기술지원국, 『쌀과 식생활』; 쌀 중심 한국형 식생활 교육교재, 2001, pp.25~26.
- 대한약전 9개정, KP 9; 식약청
- 민영희 · 김지영 · 박나영 · 이신호 · 박금순, 「강황 첨가 두부의 이화학적 품질특성」, 『한국조리과학회지』 제23권 제4호, 2007, pp.502~510.
- 박건영, 『암을 이기는 한국인의 음식 54가지』, 연합뉴스, 2007, pp.258~

- 박민경 · 이재민 · 박찬현 · 인만진, 「클로렐라를 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품영양과학회지』, 제31권 2호, 2002, pp.225~229.
- 박양균, 「아시안 푸드의 기능성과 세계화 전략에 관한 심포지움」, 『한국식품유통학회지』, 2005, pp.45~72.
- 백찬승, 「흑미가루의 첨가가 Sugar-Snap Cookie의 품질특성에 미치는 영향」, 경원대석사학위 논문, 2006, p24.
- 서종혁 · 유승우 · 김정덕, 『쌀의 지역적 차별화, 전략』, 한국농촌경제 연구원, 1993, pp.18~19.
- 식품의약품 안전청, 알기쉬운 한약재 감별법, 2003, p.40.
- 신승미 · 정정숙 · 한명륜 · 김애정 · 김영호, 「홍삼분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품조리과학회지』 제25권 5호, 2009, pp.586~592.
- 양미옥, 「양배추 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『동아시아식생활학회지』 제19권 5호, 2009, pp.729~735.
- 유석형, 「호밀가루 첨가가 Bagel의 제빵과 저장특성에 미치는 영향」, 경원대학교 석사논문, 2005, p.52.
- 윤서석, 『한국음식』, 수학사, 1986. p.26.
- 윤서석, 『한국의 떡문화』, 동아시아 식생활학회 추계학술대회, 2008, pp. 1~7.
- 윤숙자 · 최봉순, 「연근가루를 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국조리과학회지』 제24권 4호, 2008, pp.431~438.
- 은순덕 · 김문용 · 전순실, 「어성초 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지』 제22권 제1호, 2007, pp.23~30.
- 이미경, 「복분자 첨가 설기떡의 품질특성」, 성신여자대학교 석사논문, 2007, pp.1~63.
- 이소영 · 최정수 · 최미옥 · 조선희 · 김꽃봉우리 · 이우현 · 박선미 · 안동현, 「감초와 강황 추출물 첨가에 의한 식빵의 저장성 및 품질 증진 효과에 관한 연구」, 『한국식품영양과학회지』 제35권 7호, 2006, pp.912~918.

- 이숙영, 「쌀소비 촉진을 위한 라이스크림수프 개발 및 관능특성 연구」, 경희대학교 석사논문, 2003, pp10~11.
- 이지현·윤숙자, 「과래분말을 첨가한 설기떡의 품질특성」, 『한국식품조리과학회지 제24권 제1호』, 2008, pp.39~45.
- 이효지, 『한국의 음식문화』, 신광출판사, 1999, p.297.
- 임용숙·박경남, 이신호, 「강황추출물이 쌀밥의 저장성에 미치는 영향에 관한 연구」, 『한국식품저장유통학회지 제14권 5호』, 2007, pp.445~450.
- 장은경, 『한국식생활문화학회지 11권 2호』, 1998, pp.166~189.
- 정용진, 『웰빙식품 이야기』, 계명대학출판부, 2007, p.212.
- 정유진, 「강황분말을 함유한 어묵의 품질 특성」, 목포대학교육대학원 석사논문, 2010, p.23.
- 정한진, 『향신료이야기 : 달콤한 미각의 역사』, 살림출판사, 2006. p.89.
- 정현숙, 「백년초 가루 첨가 설기떡의 품질특성」, 『한국조리과학회지 제20권 제6호』, 2004, pp.93~98.
- 조명숙·홍진숙, 「다시마분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품조리과학회지 제22권 제1호』, 2006, pp.37~44.
- 조선희·정순아·송유진·이소영·김꽃봉우리·박진규·박선미, 「돈육소시지에 첨가한 감초 및 강황의 저장성 증진 및 아질산염 소거효과에 관한 연구」, 『한국식품영양과학회지 5권 8호』, 2006, pp.206~213.
- 조은자·양미옥·황지희·김운진·김민정·이미경, 「복분자 첨가 설기떡의 품질 특성」, 『동아시아식생활학회지 제16권 4호』, 2007. pp.458~467.
- 지옥화·최영심, 「오가피 열매를 첨가한 떡의 품질 특성에 관한 연구」, 『한국식품조리과학회지 제24권 5호』, 2008, pp.601~607.
- 지형준, 한약규격주해, 한국메디칼인텍스사, 1998. p.584.
- 최선희, 『쌀 Rice』, 김영사, 2004, p.14.
- 최성규 「우리나라 남부지역에서 강황(*Curcuma longa* L.)의 생육특성」, 『한국약용작물학회지』 제12권 1호, 2004, pp.85~88.

- 하대열, 「쌀의 영양과 건강」, 『한국쌀연구회 한쌀회 총서 제10권』, 2001, pp.1~34.
- 한규수, 『지속가능한 개발』, 서울시립대학교 출판부, 1997, p.189.
- 한지연, 「술설기의 재료 배합비에 따른 관능적·테스쳐 특성」, 한양대학교 석사학위논문, 2001, p.3.
- 한정연, 「홍삼분말을 첨가한 백미와 현미 설기떡의 품질특성」, 세종대학교 석사논문, 2007, p.23.
- 현영희·황윤경·이윤신,, 타피오카 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성, 한국식품영양과학회지, 제18권 2호, 2005, pp.103~108.
- 현영희·남혜원·변진원, 「찰옥수수분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성」, 『한국식품영양학회지 제 21권 3호』, 2008, pp.293~299.
- 홍희진·최정화·최경호·최상원·이순재, 「가루녹차를 첨가한 설기떡의 저장중 품질변화」, 『한국식품영양과학회지, 제28권 5호』, 1999, pp.1064~1068.



HANSUNG
UNIVERSITY

2. 국외 문헌

- "American Association of Cereal Chemists *Approved methods of the American Association of Cereal Chem*". 10th Ed. Association. St. Paul. MN, U.S.A, (2000)
- Collins, J. L., A. R. Post, "Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber", *J. Food Sci*, 46, 1981, pp.445~448.
- Gerasimova, E., N. Perova, I. Ozerova, V. Polessky, V. Metelskaya, I. Sherbakova, M. Levachev, S. Kulakova, Yu. Nikiin and T. Astakhova, The effect of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids on HDL cholesterol in chukot residents vs muscovites *Lipids*, Vol. 26, 1991, p.261.
- McConnell, A. A., M. A. Eastwood, W. D. Mitchell, "Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function" *J. Soc. Food Agric*. 25, 1974, pp.1457~1460.
- Ochiai-Yanagi S., H. Miyauchi, K. Saio, T. Watanabe, "Modified soybean protein with high water-holding capacity", *Cereal Chem*. 55. 1978, pp.157~167
- Pal, S. and P. J. Davis, N-3 polyunsaturated fatty acids enhance cholesterol efflux from human fibroblasts in culture. *Biochim. Biophys. Res. Commun*, Vol. 173, No.2, 1990, pp.566~570.
- Simopoulos, A. P., Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am J. Clin. Nutr*. Vol.54, 1991, pp.438~463
- Walker, C. E., A. S. Ross, C. W. Wrigley, G. J. McMaster, "Accelerated starch-paste characterization with the Rapid Visco Analyser", *Cereal Food World* 33, 1988, pp.491~494.
- Ymazaki, W. T., "Interrelationships among bread dough adsorption, cookie diameter, protein content, and alkaline water retention

capacity of soft winter wheat flours", *Cereal Chem* 31, 1954, pp.35
~41



ABSTRACT

Physico-Chemical Properties of the rice flour with *Curcuma longa* L. powder Added and Characteristics of the *Sulgitteok*

Jeon Soon Ju

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant

Management

Graduate School of Business Administration

Hansung University

As it has been found lately that the foods function not only to supply nutrients to our human body but also involve the various bio-mechanisms of our body, more and more researches have been conducted into how the functional substances contained in the natural plants could be used for the food processing. The purpose of this study was to analyze the physico-chemical properties of the *Curcuma longa* L. powder - reputed for its excellent pharmacological effects - and the rice flour put up in the market and thereupon, examine Water Retaining Capacity (WRC), properties and texture of the *Sulgitteok* over time (for 3 days of storage) depending on their *Curcuma longa* L. powder mix ratios - 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6%, 2.0% and 2.4%, and thus, explore the possibility of developing a *Sulgitteok*

as a health food by suggesting the optimal manufacturing conditions depending on the ratio of *Curcuma longa* L. powder added and the periods of their storage.

As a result, it was found that the WRC of the test piece rice flour did not differ significantly depending on the ratios of *Curcuma longa* L. powder added, but that the WRC of the *Sulgitteok* was negatively correlated with the length of storage. On the other hand, WRC and AWRC (Alkaline Water Retaining Capacity) tended to increase significantly in proportion to the amount of the *Curcuma longa* L. powder added.

In addition, it was found that pH levels were positively correlated with WRC and AWRC, while the viscosity depending on RVA differed significantly in terms of the viscosity-starting temperature in proportion to the amount of the *Curcuma longa* L. powder added increased, but peak and final viscosities decreased. On the other hand, the hold viscosity decreased significantly under the same conditions, while the breakdown point did not change.

The L value decreased significantly depending on the amounts of the *Curcuma longa* L. powder added, compared with that of the control sample, and both 'a' and 'b' values increased significantly and proportionally to the amount of *Curcuma longa* L. powder added.

The pH level increased significantly for 0~3 days of storage, but in case of the control sample, it tended to decrease three days after the storage and in case of the test sample, it tended to decrease one day after. As a result of analyzing the texture of the *Sulgitteok* during its storage, hardness, elasticity and viscosity increased proportionally to the amount of *Curcuma longa* L. powder added and the period of storage, while cohesiveness decreased significantly over time but differed significantly depending on the amount of *Curcuma longa* L.

powder added. On the other hand, chewiness did not differ significantly depending on the amount of *Curcuma longa* L. powder added for 2~3 days of storage, but it tended to increase and then, decrease over time.

In view of the sensual characteristics of the Sulgitteok, the cake with the *Curcuma longa* L. powder added 0.8% was most excellent in terms of color, flavor, softness, moisture and chewiness, which suggests that the color and flavor of *Curcuma longa* L. powder added to the cake affect the results of the sensual test. All in all, it was found that the most ideal ratios of *Curcuma longa* L. powder added to the rice flour ranged from 0.4~1.2%. So, it is conceived that if the Sulgitteok should be manufactured in reference to the data produced by this study, the resultant Sulgitteok would be excellent enough in terms of pharmacological effects and coloring to help our farmers to increase their extra-farming income.

