

비지분말 첨가에 의한 설기떡의 품질특성

이군자 · 임성미
동명대학교 식품공학과

Quality Characteristics of *Sulgidduk* with added Soybean Curd Residue Powder

Goon-Ja Lee, Sung-Mee Lim
Dept. of Food Science & Technology, Tongmyong University

Abstract

This study was carried out to investigate the acceptable ratio of *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder. The moisture content of *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder (0~10%) ranged from 40.54~41.38%, and there were no significant differences between the addition of soybean curd residue powder and control. There were also no significant differences in swelling power and pore ratio from control to the addition of 4% soybean curd residue powder. However, these decreased with increasing addition of soybean curd residue powder of more than 6%. The L (lightness) value decreased with increasing addition of soybean curd residue powder, but the a (redness) and b (yellowness) values increased significantly. As the amount of soybean curd residue powder increased, the hardness, cohesiveness, springiness and gumminess decreased, and, the decrease was especially significant with addition of more than 6%. With increases in the storage period, the hardness, springiness and gumminess increased, while cohesiveness decreased for all additions of soybean curd residue powder. In sensory evaluations, *Sulgidduk* with the addition of 4% soybean curd residue powder was the most preferred with regard to overall quality. These results indicated that the *Sulgidduk* with 2% and 4% added soybean curd residue powder exhibited the best quality.

Key words : *Sulgidduk*, soybean curd residue, swelling power, pore ratio, sensory evaluation

1. 서 론

비지는 두부를 만들 때 생기는 부산물로 식재료가 풍부하지 않던 옛날에는 음식재료로 사용되었으며, 특히 별미음식 또는 구황음식으로 이용되었다. 식품영양학적으로 중요하게 생각되지 않던 비지는 최근 들어 현대인의 부족한 식이섬유를 다량 제공할 수 있는 저열량, 고섬유소가 함유된 건강식품으로 인식되고 있다. 비지에는 두부를 만들기 위하여 콩즙을 짤 때 두유로 이행되지 않고 남아 있는 단백질, 지질, 콩올리고당 등

이 많이 함유되어 있으며 물에 녹지 않는 콩섬유질이 주요 성분이다(장지현 등 2001). 비지 건물 중 식이섬유의 함량은 시판용 비지가 평균 59.1%를 함유하고 있으며(Lee WJ 등 1992), 식이섬유는 혈청 콜레스테롤의 농도 저하(Choi YS 와 Lee SY 1993)와 여러 가지 생리활성 기능이 있는 것으로 알려져 있다(승정자 1995). 또한 콩에 많이 함유되어 있는 isoflavone 중 genestein은 항암효과와 항산화작용이 있으며 두부보다 비지에 더 많이 남아있는 것으로 확인(Bae EA 등 1997)되고 있다.

한편 국내 두부 생산량은 2003년 약 28만 톤(한국식품공업협회 2003)이었으나 최근에는 두부의 소비확대로 두부생산량이 급증하고 있으며 그에 따른 비지의 생산량도 증가하고 있다. 그러나 현재 식품공전에는 비지에 대한 규정이 없어 두부제조 후 생산되는 비지는 유통되지 않고 대부분 동물의 사료로 이용되거나

Corresponding author : Goon-Ja Lee, Tongmyong University, 535, Yongdang-dong, Nam-gu, Busan, Korea 608-711
Tel : 051-620-3461
Fax : 051-620-3649
E-mail : gjlee@tu.ac.kr

폐기되고 있는 실정이므로 환경적인 측면에서나 식량 자원면에서 비지의 이용에 대한 연구는 중요한 의미가 있고 지속되어야 할 것이다.

비지이용에 관한 연구로는 건조비지를 두부제조에 첨가하면 견고성이 증가하고 부서짐성과 과립성이 향상된다고 하였으며(Sohn JW 와 Kim WJ 1985), Chun KH 등(1998)은 비지를 비지찌개의 상태로 retort pouch에 포장하여 저장성을 향상시키고자 전열특성에 대해 연구하였으며, Lee MS 등(1987)은 비지발효에 관여하는 미생물을 분리 동정하고 발효과정 중 변화되는 유용성분을 측정하여 산업적으로 이용하고자 시도한 바 있다. 또한 Lee SM 등(2003)은 낱치용 배합사료의 소맥분 대체원료로 사용하는 경우 사료단가를 절감시킬 수 있다고 하였다. 그러나 비지에 대한 계속적이고 합리적인 활용방안은 아직 없으며 많은 연구가 필요한 실정이다.

이에 본 연구에서는 우리나라 대표적인 전통식품인 설기떡에 비지를 활용하기 위한 하나의 방안으로 비지를 건조하여 첨가량을 달리하여 설기떡을 제조한 후 수분함량, 팽화율과 기공률, 색도, 기계적 물성 및 관능검사를 하여 가장 적합한 비지의 첨가량을 찾아 건강식품으로 인식되고 있는 비지의 이용 가능성을 알아 보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

실험에 사용된 재료 중 멥쌀은 시판되고 있는 2004년산 경기도 이천 모가 농협에서 가공한 것을 구입하여 5회 씻은 후 6시간 수침하여 30분간 소쿠리에 건져서 물기를 제거한 후 2회 분쇄하여 18 mesh 체를 통과시켜 사용하였다. 비지는 경남 양산시 (주)동화식품으로부터 2005년 8월 국산 콩비지를 제공받아 18

mesh 체에 통과시켜 50℃에서 24시간 열풍건조한 후 분쇄하여 40 mesh 체를 통과시켜 사용하였다. 설탕은 (주)제일제당의 정백당을, 소금은 해표 꽃소금을 사용하였다.

2. 비지분말을 첨가한 설기떡의 제조 및 저장

설기떡의 수분함량이 물리적 특성에 영향을 주는 주요 인자라고 한 Yoo AR 과 Lee HG(1984)와 김기숙(1987)의 연구결과에 따라 각 시료군의 수분함량을 일정하게 하기 위하여 대조군의 조제된 떡가루의 수분함량과 같은 수분함량이 되도록 비지첨가량을 달린 각 시료군에 첨가하는 물의 양을 조절하였다. 실험에 사용한 설기떡의 재료 및 분량은 Table 1과 같이 하였으며, 각 시료군은 쌀가루에 소금, 물과 비지(0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%)를 첨가하여 체에 한번 내린 후 설탕을 넣고 다시 체에 내렸다. 스테인리스 시루에 젖은 면포를 깔고 조제된 떡가루를 넣은 후 가로 세로 3.5 cm, 높이 2.5 cm 크기로 분할하여 젖은 면포를 덮은 후 전기스팀기(Convotherm, HRS, Korea)에 수증기가 충분히 오르면 40분간 찌고 10분간 뜸을 들였다. 꺼낸 후 30분간 실온에서 냉각하여 유니랩으로 포장한 다음 20±1℃ Incubator(VS-8480SR, VISION Scientific Co, Korea)내에 72시간 동안 저장하면서 물성을 측정하였다.

3. 일반성분 분석

실험에 사용한 쌀가루 및 비지의 일반성분 분석은 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet's 추출법, 조회분은 고온회화법 그리고 조섬유는 ceramic fiber 여과법 등 AOAC법에 준하여 실험하였으며(AOAC 1990) 3회 반복 실험하여 평균값을 구하였다. 당질(nitrogen free extract)은 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 그리고 조섬유의 각 분석치의 평균을 합하여 100%에서 뺀 값으로부터 구하였다

Table 1. Formulas for *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder

Addition ratio(%)	Ingredients(g)				
	Soybean curd residue	Rice flour	Water	Sugar	Salt
0	0	500	50	50	5
2	10	490	55	50	5
4	20	480	60	50	5
6	30	470	65	50	5
8	40	460	70	50	5
10	50	450	75	50	5

(주현규 등 1996).

4. 수분함량

비지의 첨가량을 달리하여 제조된 설기떡의 수분함량은 제조한 뒤 30분간 실온에서 식힌 후 적외선 수분 측정계(Precisa HA 300, Swiss)로 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다.

5. 팽화율과 기공률

비지의 첨가량에 따른 설기떡의 팽화율과 기공률을 알아보기 위하여 떡을 찢은 후 30분간 실온에서 식혀 무게를 측정하고 Ott DB(1987)의 종자치환법을 변형하여 부피를 3회 반복 측정하였다. 팽화율과 기공률은 다음 식으로 환산하였다(Lee KA 와 Kim KJ 2002).

$$\text{팽화율(\%)} = \frac{\text{제품부피}}{\text{반죽무게}} \times 100$$

$$\text{기공률(\%)} = \frac{\text{제품부피}}{\text{제품무게}} \times 100$$

6. 레오메타에 의한 물성 측정

비지첨가량을 달리하여 제조한 설기떡의 기계적 물성 측정은 Rheometer(Sun rheometer compac-100, Japan)를 사용하여 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springness), 그리고 점성(gumminess) 등을 5회 반복 측정하였다. Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같았다.

7. 색도 측정

색도는 설기떡을 찢어서 30분 후 설기떡의 중심에 색차계(Minolta Model CR-300, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 5회 반복 측정하였다. Standard plate는 L=97.22, a=+0.23, b=+1.76이었다.

Table 2. Conditions of operating rheometer

Force range	10 kg full scale
Sample height	20 mm
Sample size	35×35 mm ²
Adopter (diameter)	Round (20 mm)
Table speed	100 mm/min
Compression	50%

Table 3. Composition of rice flour and soybean curd residue powder

Sample	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Carbohydrate		Crude ash
				Sugar [*]	Cellulose	
Hydrated rice flour	37.74±0.24 ¹⁾	5.38±0.54	1.74±0.25	45.24 [*]	0.26±0.05	0.12±0.01
Soybean curd residue powder	7.99±0.06	20.29±0.76	12.20±0.37	45.94 [*]	10.18±0.50	3.40±0.06

¹⁾Means±SD

^{*}Nitrogen free extract

8. 관능검사

비지첨가량을 달리한 설기떡의 기호도를 조사하기 위하여 동명대학 호텔조리과 학생 10명을 선정하여 색깔(color), 풍미(flavor), 거친 정도(roughness), 촉촉한 정도(moistness), 부서짐성(brittleness) 및 전체적인 바람직성(overall quality) 등의 6가지 항목을 7점 채점법으로 실시하였다(매우 좋다 7점, 매우 나쁘다 1점). 설기떡을 찢은 다음 30분 식힌 후, 흰 접시에 물과 함께 제공하였으며, 2회 반복 측정하여 통계 처리하였다.

9. 통계처리

SPSS program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의차를 5% 수준으로 검정하였다(원태연과 정성원 2004).

III. 결과 및 고찰

1. 시료의 일반성분

실험에 사용한 쌀가루와 건조한 비지 분말의 일반성분 분석 결과는 Table 3과 같았다. 실험에 사용된 시료를 농촌진흥청(2001)과 비교해 보면 실험에 사용된 쌀가루의 경우 다른 성분은 거의 비슷한 값을 나타내고 있으나 조회분량이 0.12%로 약간 적은 값을 나타내었다. 이는 김 등(1993)의 연구결과와 같이 쌀을 수침하는 과정에서 침출에 의해 감소된 것으로 추정된다. 건조비지 분말의 경우도 다른 성분은 비슷한 값을 나타내었으나 조섬유소의 함량이 10.18%로 약간 적은 값을 나타내었다. 여기서 자료를 제시하지 않았으나 이는 비지를 실험실에서 건조하기 직전 체에 통과하는 과정에서 콩껍질의 일부가 제거된 결과로 보인다.

2. 수분함량

설기떡의 수분함량을 일정하게 하기 위하여 재료 및 분량을 Table 1과 같이 하여 제조한 설기떡의 수분함량을 측정된 결과는 Table 4와 같았다. 대조군의 수분

함량은 41.34%였으며, 비지분말을 2~10% 첨가한 경우는 40.54~41.38%로 1% 내에서 거의 비슷한 값을 나타내었다. 이는 가루녹차(Hong HJ 등 1999a)나 노루궁뎅이 버섯 분말(Yoon SJ 와 Lee MY 2004)을 첨가한 설기떡의 수분함량도 이들의 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다는 결과와 비슷하였다.

3. 팽화율과 기공률

비지첨가량을 달리하였을 때 설기떡의 팽화율과 기공률의 변화는 Table 5와 같았다. 대조군의 팽화율과 기공률이 각각 185.0%와 182.0%이었으며 비지첨가량 4%까지는 큰 차이가 없었다. 6% 이상인 경우 비지 첨가량이 많을수록 팽화율과 기공률은 모두 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 비지 첨가량이 4%까지는 거의 영향을 주지 않으나 6% 이상이 되는 경우 찌는 과정에서 전분입자가 호화되면서 서로 엉기는 것을 방해하고(Lee KA 와 Kim KJ 2002) 또한 비지입자가 쌀가루 입자보다 작아 기공을 메우는 것으로 보인다(Hyun YH 등 2005).

4. 색도 측정

비지의 첨가량을 달리하여 제조한 설기떡을 20±1℃에서 72시간 동안 저장하면서 색도의 변화를 측정한 결과를 보면 Table 6과 같았다. 명도(L 값)는 대조군이 89.03으로 다른 비지 첨가군들 보다 높았으며 첨가량에 따라 유의적으로 감소하였다. 또한 저장시간에 따른 명도의 변화는 대조군에서는 저장시간이 길어짐에

따라 유의적인 감소를 보였으나 2~6% 첨가군에서는 12시간까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 24시간 저장 이후에는 명도가 감소하였다. 8~10% 첨가군에서는 24시간까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 48시간 이후에는 유의적인 감소를 나타내었다. 적색도(a 값)는 대조군이 -1.19로 약간의 녹색을 나타내었으며 비지첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 황색도(b 값)는 대조군이 6.82이었으며 비지첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 적색도 및 황색도의 각 농도별 저장시간에 따른 변화는 모두 유의적인 차이를 나타내었다. 그러므로 설기떡 제조에 비지의 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아지고 적색도와 황색도는 증가하였다. 이는 Park MK 등(2002), Yoon SJ 와 Lee MY (2004) 그리고 Hyun YH 등(2005)의 클로렐라, 노루궁뎅이 버섯 분말 그리고 타피오카 분말 등의 첨가에 관한 연구 결과와 유사하였다.

5. 기계적 물성 측정

비지첨가량을 달리한 설기떡의 기계적 물성 측정은 설기떡을 제조하여 20±1℃에서 0, 6, 12, 24, 48, 72시간 저장하면서 실시하였으며 결과는 Table 7과 같았다. 견고성(hardness)은 대조군이 889.67 g/cm로 가장 높게 나타났으며 비지첨가량이 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났으며, 특히 6% 이상 첨가하였을 때는 대조군에 비해 견고성이 현저히 감소하였다. 각 비지첨가군에서 모두 저장시간이 길어질수록 견고성은 유의적인 증가를 나타내었다. Lee KS 등(2001)은 두류에는

Table 4. Moisture content of Sulgidduk with added soybean curd residue powder

	Addition amount of soybean curd residue powder(%)					
	0	2	4	6	8	10
Moisture(%)	41.34±0.58 ¹⁾	41.38±0.06	40.97±0.66	40.54±0.49	40.61±0.58	40.78±0.36

¹⁾Means±SD

Table 5. Swelling power and pore ratio of Sulgidduk with added soybean curd residue powder

Addition ratio(%)	Swelling power(%)	Pore ratio(%)
0	^A 185.0±2.40 ¹⁾	^A 182.0±2.37
2	^A 184.5±2.97	^A 181.2±2.97
4	^A 184.5±0.23	^A 181.1±0.23
6	^B 180.1±2.50	^A 179.0±2.44
8	^B 178.1±1.22	^B 173.6±1.17
10	^B 176.8±3.16	^B 170.7±3.07

¹⁾Means±SD

^{A,B}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Ducan's multiple range test.

Table 6. Hunter's color values of *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder during 72 hours of storage at 20±1 °C

Hunter value	Storage time(hr)	Addition amount of soybean curd residue powder(%)					
		0	2	4	6	8	10
L	0	^E 89.03±0.43 ^{c1)}	^C 88.13±0.39 ^d	^D 87.70±0.14 ^c	^D 87.30±0.19 ^b	^C 86.68±0.15 ^a	^B 86.44±0.20 ^a
	6	^{C,D} 88.27±0.43 ^b	^C 88.09±0.74 ^b	^{C,D} 87.38±0.65 ^a	^{C,D} 87.13±0.26 ^a	^D 86.98±0.27 ^a	^C 86.76±0.25 ^a
	12	^{D,E} 88.74±0.11 ^d	^{B,C} 88.03±0.74 ^c	^D 87.74±0.29 ^{bc}	^D 87.36±0.35 ^b	^{C,D} 86.80±0.14 ^a	^{B,C} 86.49±0.17 ^a
	24	^{B,C} 87.84±0.49 ^c	^{A,B} 87.38±0.23 ^b	^{A,B} 86.56±0.33 ^a	^{B,C} 86.82±0.24 ^a	^C 86.61±0.24 ^a	^{B,C} 86.53±0.38 ^a
	48	^{A,B} 87.29±0.49 ^c	^{B,C} 87.64±0.20 ^c	^{B,C} 86.81±0.26 ^b	^B 86.52±0.44 ^{ab}	^B 86.19±0.24 ^a	^{A,B} 86.19±0.38 ^a
	72	^A 87.09±0.77 ^c	^{A,B} 86.74±0.31 ^c	^{A,B} 86.14±0.59 ^b	^A 85.24±0.27 ^a	^A 85.64±0.18 ^{ab}	^A 85.86±0.05 ^b
a	0	^{A,B} -1.19±0.06 ^a	^C -1.08±0.04 ^b	^A -0.96±0.03 ^c	^A -0.84±0.05 ^d	^A -0.79±0.08 ^e	^A -0.74±0.04 ^e
	6	^B -1.16±0.03 ^a	^{B,C} -1.13±0.02 ^a	^B -0.85±0.03 ^b	^A -0.79±0.08 ^b	^B -0.64±0.03 ^c	^B -0.60±0.10 ^c
	12	^{A,B} -1.19±0.02 ^a	^B -1.14±0.04 ^b	^B -0.86±0.04 ^c	^A -0.74±0.03 ^d	^B -0.66±0.03 ^e	^B -0.59±0.04 ^f
	24	^B -1.18±0.05 ^a	^{B,C} -1.11±0.05 ^a	^B -0.90±0.05 ^b	^A -0.79±0.12 ^c	^{A,B} -0.70±0.04 ^c	^B -0.61±0.05 ^d
	48	^B -1.16±0.04 ^a	^A -1.19±0.01 ^a	^B -0.88±0.03 ^b	^A -0.79±0.04 ^c	^{A,B} -0.72±0.05 ^c	^B -0.57±0.12 ^d
	72	^A -1.24±0.03 ^a	^{B,C} -1.09±0.02 ^b	^B -0.88±0.05 ^c	^A -0.77±0.08 ^d	^B -0.62±0.12 ^e	^B -0.62±0.07 ^e
b	0	^A 6.82±0.25 ^a	^B 9.61±0.43 ^b	^A 11.24±0.41 ^c	^{A,B} 12.62±0.32 ^d	^A 13.60±0.34 ^e	^{A,B} 14.76±0.27 ^f
	6	^A 6.96±0.08 ^a	^{A,B} 9.30±0.24 ^b	^A 11.30±0.30 ^c	^{A,B} 12.46±0.25 ^d	^A 13.34±0.50 ^e	^B 14.83±0.12 ^f
	12	^B 7.33±0.10 ^a	^B 9.68±0.25 ^b	^A 11.22±0.32 ^c	^A 12.40±0.42 ^d	^A 14.00±0.41 ^e	^B 14.97±0.32 ^f
	24	^B 7.32±0.15 ^a	^{A,B} 9.37±0.32 ^b	^A 11.10±0.30 ^c	^B 12.99±0.61 ^d	^A 13.75±0.30 ^e	^B 14.85±0.47 ^f
	48	^A 7.05±0.22 ^a	^A 9.01±0.07 ^b	^A 11.18±0.42 ^c	^{A,B} 12.97±0.24 ^d	^A 13.50±0.41 ^e	^{A,B} 14.75±0.37 ^f
	72	^C 8.19±0.22 ^a	^C 10.11±0.40 ^b	^A 11.14±0.35 ^c	^{A,B} 12.59±0.42 ^d	^A 13.35±0.68 ^{de}	^A 13.92±1.35 ^e

¹⁾Means±SD

^{a-f}Means in a row followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

^{A-E}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 7. Textural characteristics of *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder during 72 hours of storage at 20±1 °C

Textural characteristics	Storage (hr)	Addition amount of soybean curd residue powder(%)					
		0	2	4	6	8	10
Hardness (g/cm ²)	0	^A 889.67±25.21 ^{c1)}	^A 880.67±15.94 ^c	^A 801.76±28.51 ^b	^A 549.35±5.67 ^a	^A 564.09±25.63 ^a	^A 547.68±26.29 ^a
	6	^{A,B} 1,044.18±99.99 ^b	^A 891.61±87.94 ^a	^{A,B} 1,027.55±48.89 ^b	^{A,B} 999.68±56.81 ^b	^{A,B} 1,022.11±62.67 ^b	^{A,B} 1,002.86±56.32 ^b
	12	^{A,B} 1,435.41±142.4 ^b	^A 1,061.08±84.82 ^a	^{A,B} 1,205.82±42.94 ^a	^B 1,208.37±179.8 ^a	^B 1,182.99±189.01 ^a	^{A,B} 1,094.25±76.37 ^a
	24	^{B,C} 2,073.34±440.6 ^c	^A 1,664.52±230.6 ^{ab}	^B 1,914.26±154.84 ^{bc}	^C 1,985.01±99.9 ^c	^B 1,423.60±184.72 ^a	^B 1,485.57±109.75 ^a
	48	^C 2,501.18±201.3 ^{ab}	^A 1,732.98±144.2 ^a	^C 3,801.35±962.67 ^c	^D 4,097.04±419.1 ^c	^C 4,183.88±689.9 ^c	^C 3,245.36±484.58 ^{bc}
	72	^D 4,998.93±407.26 ^{ab}	^B 4,025.01±805.76 ^{ab}	^B 5,685.22±462.58 ^b	^B 5,352.17±867.6 ^{ab}	^B 5,633.85±655.86 ^b	^C 3,843.18±584.57 ^a
Cohesiveness (%)	0	^D 44.33±1.22 ^c	^C 41.29±2.78 ^c	^B 36.68±2.24 ^b	^B 26.22±2.83 ^a	^D 25.21±2.75 ^a	^{C,D} 26.39±1.92 ^a
	6	^{C,D} 41.32±1.05 ^d	^C 36.97±2.02 ^c	^D 33.17±2.38 ^b	^C 30.53±1.09 ^a	^B 28.64±1.92 ^a	^D 29.90±2.73 ^a
	12	^C 36.75±2.50 ^c	^C 37.40±1.99 ^c	^D 30.97±1.43 ^b	^C 30.42±2.57 ^b	^B 28.83±1.90 ^b	^C 25.21±1.33 ^a
	24	^B 26.98±3.05 ^d	^B 29.71±1.46 ^d	^C 19.08±2.06 ^b	^B 23.72±0.69 ^c	^C 13.50±0.98 ^a	^B 17.84±0.72 ^b
	48	^A 17.46±1.87 ^{bc}	^A 17.44±2.66 ^{bc}	^B 15.31±3.65 ^{ab}	^B 23.17±8.18 ^c	^B 9.55±2.78 ^a	^B 14.77±5.87 ^{ab}
	72	^B 25.15±10.16 ^c	^A 17.55±7.39 ^b	^A 9.23±3.67 ^a	^A 9.05±2.27 ^a	^A 6.36±1.91 ^a	^A 8.27±4.10 ^a
Springiness (%)	0	^A 54.96±1.11 ^d	^A 49.45±3.31 ^c	^A 45.60±1.81 ^b	^A 31.97±2.06 ^a	^A 30.67±2.94 ^a	^A 31.97±2.37 ^a
	6	^A 53.50±0.64 ^c	^A 50.46±2.33 ^{bc}	^A 49.38±3.00 ^b	^B 44.55±3.03 ^a	^B 43.66±4.30 ^a	^A 42.43±2.61 ^a
	12	^A 57.46±2.67 ^d	^{A,B} 53.94±0.81 ^c	^A 49.08±2.79 ^b	^B 49.08±0.62 ^b	^B 46.00±1.18 ^a	^A 44.90±1.26 ^a
	24	^A 58.02±1.35 ^c	^{A,B} 55.05±3.31 ^c	^A 48.55±4.28 ^b	^B 49.17±3.33 ^b	^B 40.00±2.34 ^a	^A 42.78±1.92 ^a
	48	^A 54.99±1.48 ^{ab}	^A 46.58±3.34 ^a	^B 64.34±16.57 ^b	^C 81.06±12.78 ^c	^C 52.95±10.71 ^{ab}	^B 60.72±18.93 ^{ab}
	72	^B 88.99±26.21 ^b	^B 66.53±21.80 ^a	^A 51.11±9.65 ^a	^B 51.51±1.85	^B 45.29±9.60	^A 44.14±14.59 ^a
Gumminess (g)	0	^A 422.01±17.29 ^d	^{A,B} 387.41±24.92 ^c	^{A,B} 317.75±17.20 ^b	^A 151.73±14.31 ^a	^A 148.33±17.74 ^a	^A 153.35±17.60 ^a
	6	^A 450.73±42.80 ^b	^{A,B} 350.010±51.71 ^a	^B 367.03±21.06 ^a	^B 327.88±24.88 ^a	^C 315.47±21.91 ^a	^B 316.87±38.79 ^a
	12	^B 581.32±22.61 ^c	^{B,C} 430.79±35.55 ^b	^B 405.86±23.31 ^b	^B 403.18±30.77 ^b	^D 373.18±30.10 ^{ab}	^B 299.46±29.08 ^a
	24	^B 621.73±28.49 ^d	^C 521.05±55.66 ^c	^B 410.50±57.23 ^b	^C 533.52±33.74 ^c	^B 218.31±24.11 ^a	^B 298.95±29.39 ^a
	48	^{A,B} 502.67±34.98 ^c	^{A,B} 343.02±35.52 ^{bc}	^B 378.89±22.86 ^{bc}	^{B,C} 431.43±42.33 ^{bc}	^{A,B} 164.55±49.61 ^a	^A 177.46±19.61 ^a
	72	^B 611.33±75.41 ^c	^A 308.17±44.74 ^b	^A 225.68±26.56 ^{ab}	^A 175.72±46.07 ^{ab}	^A 151.19±29.39 ^{ab}	^A 126.68±17.80 ^a

¹⁾Means±SD

^{a-d}Means in a row followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

^{A-D}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

식이섬유와 지질성분의 함량이 높고 탄수화물의 함량이 낮아 첨가량이 높을수록 견고성이 낮아진다고 하였으며, Choi YS 와 Kim YA(1992)가 식이섬유의 함량이 많은 감자껍질 등의 첨가에 의해 노화가 지연되어 대조군보다 낮은 견고성을 나타낸다고 한 결과와 잘 일치하였다. 응집성(cohesiveness)은 제조직후 대조군이 44.33%이었으며 2% 첨가 시 41.29%로 유의적인 차이는 없었으나 첨가량이 증가할수록 응집성은 유의적인 감소경향을 나타내었다. 특히 6% 이상 첨가하는 경우 대조군보다 현저히 감소하였다. 또한 각 비지첨가군에서 모두 저장시간에 따라 응집성은 감소하는 경향을 나타내며 유의적인 차이를 나타내었다. 탄력성(springness)은 제조직후 대조군이 54.96%이었으며 비지첨가량이 증가할수록 감소하였다. 6% 이상 첨가 시 대조군보다 현저히 감소하였다. 저장시간에 따른 탄력성의 변화는 제조직후 보다 시간이 경과함에 따라 탄력성이 증가하였다. 겹성(gumminess)은 제조직후 대조군은 422.01 g으로 가장 높았으며 다른 물성과 마찬가지로 비지첨가량이 증가할수록 감소하였다. 역시 6% 이상 첨가 시 대조군보다 현저히 감소하였다. 그리고 저장시간에 따른 겹성 변화는 제조 후 24시간까지는 거의 모든 비지첨가군에서 증가하였으나 48시간과 72시간에서는 오히려 24시간보다 감소하였다.

이와 같이 견고성, 응집성, 탄력성 그리고 겹성 모두 6~10% 첨가군에서 측정값이 현저히 감소한 것은 Table 5에서와 같이 팽화율과 기공률이 6~10% 첨가군에서 현저히 감소한 것과 잘 일치하는 결과이다. 즉, 비지분말을 6% 이상 첨가하는 경우 비지분말이 전분입자가 서로 엉기는 것을 방해한 것으로 보인다. 이는 노루궁뎅이 버섯 분말과 두류 그리고 가루녹차를 첨가한 Yoon SJ 와 Lee MY(2004), Lee KS 등(2001) 그리

고 Hong HJ 등(1999b)의 결과와 잘 일치하였다.

6. 관능평가

비지첨가량을 달리한 설기떡의 관능평가 결과는 Table 8과 같았다. 색깔(color)은 대조군이 5.05로 2~6% 첨가보다 좋았으며 8%와 10% 첨가가 대조군과 유의적인 차이는 없었으나 더 좋은 것으로 나타났다. 이는 미황색을 띠는 비지분말의 첨가량이 적은 것보다는 대조군의 백색이나 8% 이상 첨가하는 경우 더 좋은 것으로 나타났다. 풍미(flavor)는 비지분말의 향이나 맛이 강하지 않기 때문에 첨가량이 적은 경우 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 거친 정도(roughness)는 대조군이 4.90으로 가장 좋았으며 비지분말의 첨가량이 많을수록 혀끝에 느껴지는 까칠한 느낌 때문에 좋지 않은 것으로 나타났다. 촉촉한 정도(moistness)는 대조군이 4.85로 가장 좋은 것으로 나타났으며 6% 이상에서는 역시 좋지 않은 것으로 나타났다. 이는 비지분말 첨가하는 경우 떡을 찌는 과정에서 전분입자가 호화되면서 서로 엉기는 것을 방해하고(Lee KA 와 Kim KJ 2002), 비지입자가 쌀가루 입자보다 작아 기공을 때우기 때문에(Hyun YH 등 2005) Table 7에서와 같이 견고성, 응집성 그리고 겹성 등이 비지첨가량이 증가할수록 떨어지면서 거친 정도나 촉촉한 정도의 기호성이 좋지 않게 나타나는 것으로 보인다. 부서짐성(brittleness)은 대조군이 4.55이었으며 4% 첨가가 5.85로 기호도가 가장 좋은 것으로 나타났으나 6% 이상 첨가가 오히려 더 좋지 않은 것으로 나타났다. 이는 Table 7에서와 같이 견고성, 응집성과 겹성이 6% 이상에서 급격히 낮아지는 결과와 잘 일치하였다. 전반적인 바람직성(overall quality)은 4% 첨가가 5.10으로 가장 좋은 값을 나타내었으며 대조군 4.30보다 2%와 4%

Table 8. Sensory characteristics of *Sulgidduk* with added soybean curd residue powder

Sensory characteristics	Addition amount of soybean curd residue powder(%)					
	0	2	4	6	8	10
Color	5.05±1.00 ^{bc1)}	4.30±0.80 ^a	4.35±0.81 ^a	4.55±0.89 ^{ab}	5.20±0.70 ^c	5.15±0.99 ^c
Flavor	4.20±0.95 ^a	4.10±0.72 ^a	4.15±0.73 ^a	4.20±0.70 ^a	4.50±0.89 ^a	4.60±0.99 ^a
Roughness	4.90±0.79 ^d	4.85±0.88 ^d	4.00±0.73 ^c	3.40±0.75 ^b	2.80±0.77 ^a	2.45±0.76 ^a
Moistness	4.85±0.81 ^c	4.55±0.76 ^c	4.40±0.99 ^c	3.85±0.75 ^b	2.75±0.72 ^a	2.30±0.57 ^a
Brittleness	4.55±1.10 ^{bc}	5.00±0.79 ^c	5.85±0.81 ^d	4.30±0.86 ^b	3.15±0.67 ^a	3.05±0.76 ^a
Overall quality	4.30±0.86 ^{bc}	4.75±1.07 ^c	5.10±0.91 ^c	4.30±1.26 ^{bc}	3.80±1.70 ^{ab}	3.30±1.42 ^a

¹⁾Means±SD

^{a-d}Means in a row followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

첨가군이 더 좋은 것으로 나타났다.

참고문헌

Ⅳ. 요약 및 결론

비지를 활용하기 위한 하나의 방안으로 우리나라 대표적인 전통식품인 설기떡에 가장 적합한 비지첨가량을 알아보기 위하여 실험한 결과 다음과 같았다.

수분함량은 대조군이 41.34%였으며, 비지분말을 2~10% 첨가한 경우는 40.54~41.38%로 1% 내에서 거의 비슷한 값을 나타내었다. 팽화율과 기공률은 대조군이 각각 185.0%와 182.0%이었으며 비지첨가량 4%까지는 큰 차이가 없었다. 6% 이상인 경우 비지 첨가량이 많을수록 팽화율과 기공률은 모두 감소하는 경향을 나타내었다. 명도는 대조군이 89.03으로 다른 비지 첨가군들 보다 높았으며 첨가량에 따라 유의적으로 감소하였다. 또한 저장시간에 따른 명도의 변화는 대조군에서는 저장시간이 길어짐에 따라 유의적인 감소를 보였다. 적색도와 황색도는 대조군이 각각 -1.19와 6.82로 모두 비지첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 저장시간에 따른 각 농도별 적색도 및 황색도의 변화는 모두 유의적인 차이를 나타내었다. 기계적 물성은 견고성, 응집성, 탄력성 그리고 겉성은 제조직후 대조군이 각각 889.67 g/cm², 44.33%, 54.96% 그리고 422.01 g이었으며 비지첨가량이 증가할수록 유의적인 감소경향을 나타내었다. 특히 6% 이상 첨가하는 경우 대조군 보다 현저히 감소하였다. 또한 각 비지첨가군에서 모두 저장시간이 길어질수록 견고성, 탄력성 그리고 겉성은 증가하였으며 응집성은 감소하는 경향을 나타내었다. 관능평가는 색깔과 풍미는 8%와 10% 첨가가 대조군과 유의적인 차이는 없었으나 더 좋은 것으로 나타났다. 거친 정도와 촉촉한 정도는 대조군에서 각각 4.90과 4.85로 가장 좋았다. 부서짐성은 4% 첨가가 5.85로 가장 좋았다. 전반적인 바람직성은 4% 첨가가 5.10으로 가장 좋은 것으로 나타났다.

이상과 같은 결과로부터 설기떡에 비지분말을 첨가하는 경우 색깔과 풍미가 약하여 첨가량이 많을수록 기호성은 좋으나 입안에서의 촉감과 기계적 물성이 6% 이상 첨가하는 경우 대조군과 현저한 차이를 주고 기호성이 저하되므로 비지의 첨가량은 2%와 4%가 가장 적합한 것으로 나타났다.

- 김기숙. 1987. 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구(I). 대한가정학회지 25(2) : 79-87
- 농촌진흥청, 농촌생활연구소. 2001. 식품성분표 제1편. 제6개정판
- 승송자. 1995. 식이섬유의 생리활성과 이용. pp 15-46. In : 국제식품포지움발표논문집 건강 및 기능성 식품. 한국식품과학회 한림원
- 원태연, 정성원. 2004. 통계조사분석. 데이터솔루션 pp 244-255
- 장지현 외 11인. 2001. 한국음식대관 제4권 발효·저장·가공 식품. 한림출판사 pp 577-585
- 주현규, 조황연, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조. 1996. 식품분석법. 학문사 p 275
- 한국식품공업협회. 2003. 국민다소비식품생산실적
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AOAC of Virginia. U.S.A.
- Bae EA, Kwon TW, Moon GS. 1997. Isoflavone contents and antioxidative effects of soybeans, soybean curd and their by-products. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr 26(3) : 371-375
- Choi YS, Kim YA. 1992. Effect of addition of potato peel, guar gum, polydextrose on quality of *Backsulgies*. Korean J. Soc. Food Sci 8(3) : 333-341
- Choi YS, Lee SY. 1993. Cholesterol-lowering effects of soybean products (curd or curd residue) in rats. J. Korean Soc. Food Nutr 22(6) : 673-677
- Chun KH, Kim BY, Hahn YT. 1998. Production of retort food using soybean curd residue. Korean J. Food Sci. Technol 30(6) : 1327-1332
- Hong HJ, Choi JH, Choi KH, Choi SW, Rhee SJ. 1999a. Quality changes of *Sulgiduk* added green tea powder during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr 28(5) : 1064-1068
- Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ. 1999b. Quality characteristics of *Seolgideok* added with green tea powder. Korean J. Soc. Food Sci 15(3) : 224-230
- Hyun YH, Hwang YK, Lee YS. 2005. Quality Characteristics of *Sulgidduck* with Tapioca Flour. Korean J. Food & Nutr 18(2) : 103-108
- Kim K, Kang KJ, Lee YH, Kim SK. 1993. Changes in properties of waxy rice during steeping in water. Korean J. Food Sci. Technol 25(1) : 86-87
- Lee KA, Kim KJ. 2002. Mechanical characteristic of *Backsulgi* added with rich sources of phospholipid. J. Soc. Food Cookery Sci 18(4) : 381-389
- Lee KS, Lee JC, Lee JK, Park WJ. 2001. Effect of addition of minor ingredients for the quality characteristics of *Sulgiduck*. Korean J. Dietary Culture 16(5) : 399-406
- Lee MS, Kim KH, Lee GJ. 1987. Microbiological studies and

- biochemical changes in fermenting soybean curd residue during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol 19(6) : 520-527
- Lee SM, Kim KD, Jang HS, Lee YW, Lee JK, Lee JH. 2003. Effect of soybean-curd residues in the formulated diet on growth and body composition of juvenile flounder(*Paralichthys olivaceus*). J. Kor. Fish. Soc 36(6) : 596-600
- Lee WJ, Choi MR, Sosulski FW. 1992. Separation of Tofu-residue (*biji*) into dietary fiber and protein fractions. Korean J. Food Sci. Technol 24(1) : 97-100
- Ott, DB. 1987. Applied Food Science Laboratory Manual. Pergamon press. New York. U.S.A. pp167-169
- Park MK, Lee IM, Park CH, In MJ. 2002. Quality Characteristics of *Sulgidduck* containing Chlorella powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr 31(2) : 225-229
- Sohn JW, Kim WJ. 1985. Some quality changes in soybean curd by addition of dried soymilk residue. Korean J. Food Sci. Technol 17(6) : 522-525
- Yoo AR, Lee HG. 1984. A study of the physical characteristics of *Backsulgi* by the amount of water and some kinds of sweeteners. J. Korean Soc. Food Nutr 13(4) : 281-388
- Yoon SJ, Lee, MY. 2004. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with concentrations of *Hericium erinaceus* powder. Korean J. Soc. Food Cookery Sci 20(6) : 31-36

(2006년 8월 22일 접수, 2006년 9월 12일 채택)