

양파 분말을 첨가한 기능성 스펀지 케이크의 개발에 관한 연구

전 순 실

순천대학교 식품영양학과

Development of Functional Sponge Cakes with Onion Powder

Soon-Sil Chun

Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract

Mass consumption of the surplus onion in the period of harvesting season by processing to various value-added functional food products would be one of the counterplot for stable market. This study was to develop functional sponge cakes with addition of onion powder, using physiochemical properties and sensory evaluation. The specific gravity and viscosity tended to increase according to the addition of onion powder. The water content was highest mark on the 4% onion powder added-cake. The color of lightness, yellowness, and redness of cake crust tended to decrease with the addition of onion powder. The addition of onion powder showed decrease in lightness and yellowness and increase in redness of cake crumb. The specific loaf volume was superior with the addition of 4% onion powder. The resilience, fracturability and adhesiveness showed a difference from the control. Sensory evaluation of cake indicated that addition of onion powder especially at the level of 2, 4%, enhanced appearance flavor, mouth feeling, and overall acceptability.

Key words: functional sponge cake, onion, texture properties

서 론

양파(*Allium cepa* L.)는 특유의 맛과 향기를 지니며 식품의 조리 및 가공 중 중요한 향신 조미료 소재로서 오래 전부터 널리 이용되어 왔으며, 항산화작용(1), 심혈관계 질환 예방(2), 항혈전(3), 혈압강하 작용(4) 등의 여러 대사장애에 조절기능을 가지는 생리활성물질이 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 건조 양파는 분말과 과립으로 가공되어 식품 산업에서 이용되며, 특히 분말 양파는 통조림, 냉동식품, 건조 포장식품, 육가공품, 소스, 그레이비, 조미료 등으로 널리 사용되고 있다(5). 과립상의 양파는 thickening 특성을 나타내고, 다진 건조양파는 육류 로프, 멕시코 요리, 차우더, 드라이 믹스, 수프, 스투 등에 사용된다.

양파에 관한 연구로는 양파스낵 제조에 관한 연구(6), 건조 양파 착즙 박과 건조양파를 이용한 압출스낵의 물리적 특성(7), 양파착즙 박과 양파를 이용한 압출스낵의 제조(8), 양파 중의 quercetin의 분리 기술(9,10), 건조 양파의 저장 안정성에 관한 연구(11), 그리고 양파 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성에 관한 연구(12) 등이 있다. 그러나 이러한 생리활성물질이 있는 양파가 홍수 출하시 가격이 폭락되어 양파 재배집중도가 높은 특정 지역의 경제에 지대한 영향을 미치게 된다. 따라서 본 연구에

서는 일시에 대량생산되는 양파를 대량 소비하기 위한 일환으로 양파 분말을 첨가한 기능성 케이크를 제조하였다.

양파 분말을 첨가한 케이크의 최적 제조 조건을 확립하기 위하여 양파를 첨가한 반죽의 비중, 점도 및 케이크의 수분함량, 높이, 비체적, 색도, 조직감 및 관능검사를 실시하였다.

재료 및 방법

재료

스폰지 케이크의 제조에 사용된 재료는 밀가루((주)제일제당, 박력분; 단백질 8.9%, 수분 12.7%, 회분 0.3%), 설탕((주)제일제당), 계란 및 potassium-hydro-tartrate를 사용하였다. 스펀지 케이크는 Table 1의 조성으로 제조하였다. 양파분말은 신광식품(주)에서 구입하여 60mesh의 체에 친 다음 2, 4, 6, 8, 10%로 첨가하였다.

케이크의 제조

스폰지 케이크는 Lee 등(13)의 방법으로 제조하였다. 본 실험에 사용한 스펀지 케이크의 배합은 박력분 200 g, 계란 300 g, 설탕 240 g, 주석산수소칼륨 1 g이었으며, 양파분말은 밀가루 중량의 2, 4, 6, 8, 10%로 첨가하였다. 믹싱이 끝난 케이크 반죽은 윗불 190°C, 아랫불 170°C로 예열된 오븐(Dae-Young

Table 1. Formula for preparing sponge cakes added with different levels of onion powder (Unit: g)

Ingredients	Added onion powder (%)						
	Ratio (%)	0	2	4	6	8	10
Flour	100	200	200	200	200	200	200
Egg	150	300	300	300	300	300	300
Sugar	120	240	240	240	240	240	240
Potassium-hydro-tartarate	0.5	1	1	1	1	1	1
Onion powder	Variable		4	8	12	16	20

Machinery Co., Korea)에서 20분간 굽기를 하였다.

반죽의 비중

AACC method 10-15(14)에 따라 달걀의 기포 안정성이 최대로 되었을 때(기포를 떠보아 뚝뚝 떨어지는 정도) 저속으로 믹싱하면서 밀가루를 투입하여 1분간 혼합 후 측정하였다.

반죽의 점도

점도 측정은 믹싱을 완료한 반죽을 19 g씩 50 mL 바이커에 평평하게 담아 Brookfield 항온수조(TC-500, Brookfield Eng. Labs., USA)에서 25°C로 유지하면서 Brookfield digital viscometer(Model LV, Brookfield Eng. Labs., USA)를 사용하여 spindle number 3을 이용하여 회전속도 12 rpm에서 3회 측정하였다.

케이크의 수분함량

케이크의 수분 함량은 crust를 잘라내고, 케이크의 crumb부분을 105°C 상압가열건조법(HB-502 Dry oven, Han Back Scientific Co., Korea)으로 정량하였다.

케이크의 높이

AACC method 10-15(15)에 따라 스펀지 케이크의 단면을 잘라서 template를 이용하여 6곳의 높이를 측정하였다.

케이크의 비체적

시료를 구워서 실온에서 1시간 정도 식힌 후, 종자치환법으로 부피를 측정하였다. Specific loaf volume(cm³/g)은 케이크 무게로 나누어 표시하였다.

케이크의 색도

시료를 실온까지 식힌 후, 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta, Japan)를 사용하여 표준색판으로 보정한 후 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다.

조직감 측정

스펀지 케이크의 조직감은 실온에서 1시간 냉각시킨 후 Texture analyzer(Model TX XT2i, Stable Micro Systems, England)에 원통형 탐침(20 mm dia cylinder aluminium) P20을 장착하여 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force-time curve로부터 hardness, cohesiveness, gumminess, chewiness, fracturability, adhesiveness, springiness 및 resilience를 측정하였으며, 이때의 분석조건은 Table 2와 같았다.

Table 2. The conditions of texture measurement in sponge cake with onion powder

Items	Conditions
Instrument	Texture analyser
Sample size	6 cm×7 cm×2.5 cm
Prove	P 20 mm
Speed	1.0 mm/sec
Pre test speed	5.0 mm/sec
Post test speed	5.0 mm/sec
Trigger type	Auto 50 g
Distance	50%
Time	5.00 sec

관능검사

케이크의 관능평가를 위하여 식품영양학과 학생 15명을 선정하여 외관, 단단함, 씹힘성, 양파 냄새, 기공, 입안에서의 느낌, 촉촉함 및 종합적인 맛을 5점 척도법으로 나타내었다.

통계처리

통계처리는 SAS 프로그램 중에서 ANOVA test를 실시하였으며, Duncan의 다중범위 검정법으로 유의성을 검정하였다(16).

결과 및 고찰

반죽의 비중

스펀지 케이크의 양파분말 첨가량에 따른 반죽의 비중은 Fig. 1에 나타내었다. 케이크의 비중은 케이크 최종제품에서의 결과를 예측할 수 있다. 본 실험에서는 control의 비중이

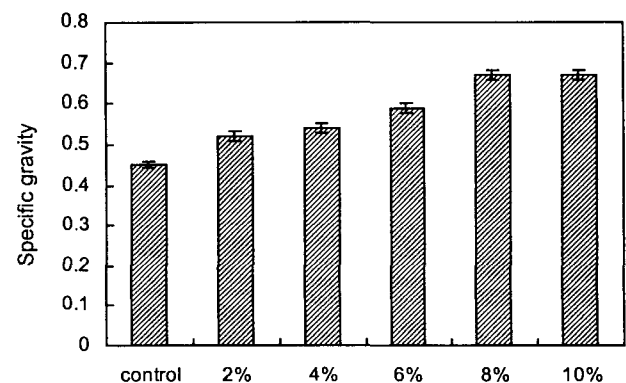


Fig. 1. Specific gravity of batter in the sponge cake added with different levels of onion powder.

0.46으로 비중이 낮아 부피가 크게 나타났으며, 이는 Lee 등 (13)의 연구와 일치하였으며, 양파분말의 첨가량이 증가할수록 케이크의 비중은 유의적으로 증가하였다($p>0.05$).

반죽의 점도

양파분말을 첨가한 스펀지 케이크 반죽의 점도를 Table 3에 나타내었다. 대조군에 비해 양파분말 첨가량이 증가할수록 점도가 높게 나타났으며, 2% 양파분말 첨가시보다 8% 첨가시의 약 2배 정도의 높은 점도를 나타내었다. 이는 양파분말이 물과 결합하는 능력이 크므로 반죽의 점도가 증가된 것으로 생각된다.

케이크의 수분함량

양파분말을 첨가하여 제조한 스펀지 케이크의 수분함량을 Table 4에 나타내었다. 양파분말을 첨가한 스펀지 케이크가 대조군보다 높은 값을 나타내었다. Kawasome와 Yamano (17)는 케이크의 수분함량이 높을수록 부드럽다고 보고하였다. 수분함량은 4% 양파첨가군이 28.71%로 가장 높게 나타났으며, 양파분말 첨가량에 따라 유의적인 차이를 나타내었다 ($p>0.05$). 따라서 양파 첨가에 의해 케이크의 수분함량이 증가한다는 것은 케이크의 저장 수명이 연장될 것으로 사료된다.

케이크의 높이

양파분말을 첨가하여 제조한 스펀지 케이크의 높이를 Table 5에 나타내었다. 양파분말을 2% 첨가했을 때가 높이가 가장 높았고, 대조군보다 2, 4 및 10% 양파분말을 첨가하였을 때 다소 높은 값을 나타내었으며 유의성 있는 차이는 없었다. 본 실험에서는 2 및 4% 양파첨가군의 기공이 균일하게 나타났으며, 양파 첨가 6, 8, 10%군은 불균일한 큰 기공이 나타났으며, 양파 첨가로 인해 글루텐 단백질의 수화 및 전분의 호화를

지연시키는 효과가 있으며, 이로 인해 단백질의 망상구조가 잘 발달하지 못한 결과라고 사료된다.

케이크의 비체적

양파분말을 첨가한 스펀지 케이크의 비체적을 Table 6에 나타내었다. 스펀지 케이크에 양파분말을 4% 첨가했을 때가 4.17 cc/g로 가장 높은 값을 나타내었고, 2%를 제외하고 양파분말 첨가군이 대조군보다 높은 값을 나타내었다. 케이크의 품질은 부피와 crumb texture로 평가되는데, 비체적이 4% 양파분말 첨가군이 가장 높은 품질로 예상된다.

케이크의 색도

Table 7은 양파분말을 첨가한 스펀지 케이크의 색도를 나타낸 것이다. Crust의 L값은 양파분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내어 색이 어두워졌으며, a값도 양파분말 첨가량이 증가할수록 역시 감소하는 경향이 있었다. 대조군과 2% 첨가군은 유의적인 차이가 없었다($p>0.05$). b값은 양파분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이 있었다. Crumb(내부)의 L값은 양파분말 첨가량이 증가할수록 다소 감소하는 경향이 있었다. a값은 대조군, 2% 및 4% 첨가군과 6, 8, 10% 첨가군 각각에는 차이를 나타내지 않았지만 전체적으로 양파첨가량에 따라 a값은 증가하는 것으로 나타났다. b값은 대조군과 2% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었으나 양파분말의 첨가량에 따라 증가하는 것으로 나타났다($p>0.05$). Total color difference를 나타내는 ΔE 값의 유의적인 증가는 양파분말 첨가로 인한 갈변반응에 의한 것으로 생각된다.

조직감

양파분말을 첨가한 스펀지 케이크의 조직감을 Table 8에 나타내었다. 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(co-

Table 3. Viscosity of sponge cakes added with different levels of onion powder

(cps)

Added onion powder (%)					
0	2	4	6	8	10
370.77±1.29 ¹⁾⁽²⁾	442.00±0.46 ^c	576.37±0.70 ^d	657.73±2.63 ^c	800.07±1.85 ^b	886.27±0.85 ^a

¹⁾Means±SD (n=3).

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

Table 4. Moisture of sponge cakes added with different levels of onion powder

Added onion powder (%)					
0	2	4	6	8	10
24.76±0.01 ^{1)(cd2)}	25.32±0.53 ^{bcd}	28.71±0.94 ^a	26.22±0.87 ^b	24.45±0.62 ^d	25.85±0.12 ^{bc}

¹⁾Means±SD (n=3).

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

Table 5. Height of sponge cakes added with different levels of onion powder

(cm)

Added onion powder (%)					
0	2	4	6	8	10
3.42±0.12 ^{1)(b2)}	3.65±0.01 ^a	3.55±0.01 ^a	3.35±0.05 ^b	3.38±0.01 ^b	3.62±0.19 ^a

¹⁾Means±SD (n=6).

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

Table 6. Specific loaf volume of sponge cakes added with different levels of onion powder (cc/g)

		Added onion powder (%)					
		0	2	4	6	8	10
		3.66±0.12 ^{1bcd2)}	3.37±0.08 ^d	4.17±0.03 ^a	3.93±0.12 ^{ab}	3.87±0.08 ^{bc}	3.87±0.23 ^{bc}

¹⁾Means ±SD (n=4).

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

Table 7. Color of sponge cakes crust and crumb added with different levels of onion powder

		Added onion powder (%)					
		0	2	4	6	8	10
Crust	L	54.71±3.93 ^{1a2)}	40.36±0.02 ^b	39.32±0.01 ^b	37.69±0.01 ^{bc}	35.07±0.02 ^{cd}	33.68±0.02 ^d
	a	15.19±0.91 ^a	15.27±0.03 ^a	14.27±0.02 ^b	13.49±0.02 ^c	13.69±0.02 ^{bc}	12.78±0.01 ^d
	b	29.56±0.59 ^a	22.28±0.01 ^b	19.91±0.04 ^c	19.68±0.02 ^c	17.19±0.01 ^d	15.09±0.04 ^c
	ΔE	2.46±3.99 ^d	13.89±0.02 ^c	16.12±0.03 ^{bc}	17.66±0.01 ^b	21.18±0.01 ^a	23.62±0.04 ^a
Crumb	L	85.59±0.15 ^a	85.56±0.05 ^a	84.59±0.13 ^b	82.95±0.02 ^c	82.36±0.21 ^d	82.36±0.46 ^d
	a	1.35±0.01 ^b	1.46±0.12 ^b	1.37±0.12 ^b	1.79±0.01 ^a	1.85±0.18 ^a	1.85±0.18 ^a
	b	37.79±0.15 ^a	37.26±0.42 ^{ab}	36.51±0.51 ^c	36.09±0.09 ^c	36.71±0.59 ^{bc}	36.09±0.3 ^c
	ΔE	0.33±0.09 ^d	0.78±0.45 ^d	1.47±0.51 ^c	3.36±0.21 ^a	2.59±0.24 ^b	3.39±0.38 ^a

¹⁾Means ±SD (n=3).

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

L: lightness, a: redness, b: yellowness, L value: Degree of lightness (White +100 ↔ 0 black), a value: Degree of redness (red +100 ↔ -80 green), b value: Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue).

Table 8. Textural characteristics of sponge cakes added with different levels of onion powder

		Added onion powder (%)					
		0	2	4	6	8	10
Hardness		6.77±1.67 ^{1a2)}	8.96±3.98 ^a	10.49±4.41 ^a	8.93±9.69 ^a	11.63±3.35 ^a	9.22±4.33 ^a
Fracturability		10.59±6.83 ^{bc}	12.22±7.62 ^{cd}	8.98±1.55 ^{bcd}	9.79±4.56 ^b	6.85±1.4 ^d	17.04±4.15 ^a
Adhesiveness		-14.35±51.76 ^{bc}	-20.95±17.48 ^c	-14.92±15.27 ^a	-61.69±31.23 ^c	-4.88±21.62 ^{ab}	-36.84±8.15 ^c
Springiness		0.45±0.01 ^a	0.91±0.01 ^a	0.91±0.01 ^a	0.90±0.01 ^a	0.91±0.01 ^a	0.90±0.01 ^a
Cohesiveness		0.26±0.01 ^a	0.51±0.01 ^a	0.49±0.01 ^a	0.49±0.01 ^a	0.52±0.01 ^a	0.51±0.07 ^a
Gumminess		3.48±0.69 ^a	4.57±2.06 ^a	5.25±2.24 ^a	4.49±4.82 ^a	5.99±1.71 ^a	4.70±2.25 ^a
Chewiness		3.16±0.57 ^a	4.14±1.86 ^a	4.75±2.03 ^a	4.06±4.34 ^a	5.48±1.55 ^a	4.26±2.05 ^a
Resilience		0.14±0.01 ^b	0.27±0.01 ^b	0.25±0.01 ^b	0.26±0.01 ^b	0.29±0.01 ^a	0.27±0.01 ^b

¹⁾Means ±SD (n=5).

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

Table 9. Sensory evaluation of sponge cakes added with different levels of onion powder

		Added onion powder (%)					
		0	2	4	6	8	10
Appearance		3.27±1.16 ^{1a2)}	3.47±0.64 ^a	3.40±0.83 ^a	2.93±0.79 ^{ab}	2.53±0.83 ^b	3.13±1.13 ^{ab}
Hardness		3.60±0.74 ^a	3.07±0.71 ^a	3.20±0.77 ^a	3.47±0.64 ^a	3.07±0.59 ^a	3.20±1.01 ^a
Chewiness		3.53±0.64 ^a	3.20±0.77 ^a	3.27±0.71 ^a	3.07±0.79 ^a	3.00±0.53 ^a	3.40±0.83 ^a
Flavor		3.27±0.88 ^{abc}	3.53±0.52 ^{ab}	3.60±0.91 ^a	3.20±0.77 ^{abc}	2.60±0.91 ^c	2.87±1.13 ^{bc}
Pore		3.60±0.63 ^a	3.60±0.74 ^a	3.60±0.74 ^a	3.20±0.94 ^a	3.13±0.74 ^a	3.07±0.88 ^a
Mouth feeling		3.40±0.91 ^a	3.33±0.62 ^a	3.47±0.74 ^a	2.87±0.83 ^a	2.80±0.86 ^a	3.40±1.24 ^a
Moistness		3.13±0.52 ^a	3.40±0.63 ^a	2.87±0.64 ^a	3.40±0.91 ^a	3.27±0.79 ^a	3.00±1.07 ^a
Overall acceptability		3.47±0.74 ^a	3.47±0.83 ^a	3.40±0.63 ^a	3.00±0.99 ^a	2.93±0.88 ^a	3.25±1.19 ^a

¹⁾Means ±SD (n=15).

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

hesiveness), 점성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 복원성(resilience)은 대조군보다 양파분말 첨가군이 높은 값을 나타내었으며, 복원성(resilience), 부서짐성(fracturability)과 부착성(adhesiveness)은 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다(p>0.05).

관능검사

양파분말을 첨가한 스펀지 케이크의 관능검사결과를 Table 9에 나타내었다. 경도, 씹힘성, 기공, 식감, 촉촉함 및 전체적인 기호도는 시료간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 외관 및 향미는 대조군에 비해 4% 첨가까지는 큰 차이를 보이지 않

았으며, 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다($p>0.05$). 외관은 2, 4%가 높은 점수를 보였고, 경도와 씹힘성은 대조군, 향미와 식감은 4%, 기공은 대조군, 2 및 4%, 촉촉함은 2, 6%가 가장 높은 값을 나타내었다. 경도는 양파분말 첨가군이 대조군보다 낮은 값을 나타내었는데, 수분함량은 양파 분말 첨가군이 대조군보다 높았다(Table 4). 따라서 수분 함량이 높을수록 부드러운 케이크가 된다는 연구보고와 일치하였다(17). 그러나 Texture analyzer로 측정한 정도에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다(Table 8). 향미는 4%까지는 높은 점수를 나타내었다. 스폰지 케이크의 기공은 양파 4% 첨가군까지는 미세한 기공(air cell)을 보이며, 시료간에 유의성 있는 차이는 없었다. 종합적인 기호도는 대조군과 비교하여 볼 때 양파분말 2 및 4% 첨가군이 관능적으로 우수한 경향을 나타내었다.

요 약

양파의 소비를 촉진시키기 위한 일환으로 양파분말을 0, 2, 4, 6, 8, 10%로 첨가하여 스폰지 케이크를 제조하였을 때 제품의 물리화학적 변화를 고찰하였다. 케이크 반죽의 비중과 점도는 양파 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 수분 함량은 양파분말 4% 첨가군이 가장 높은 값을 나타내었다. 케이크의 높이는 양파분말 2, 4% 첨가군이 대조군보다 높은 값을 나타내었다. 케이크 crust의 L, a, b값은 양파분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이였다. 케이크 crumb의 L값은 양파분말 첨가량이 증가할수록 다소 감소하는 경향이였다. a값은 대조군, 2 및 4% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었으며, 6, 8, 10% 첨가군 사이에도 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). b값은 대조군과 2% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었으며, 4, 6, 8, 10% 첨가군 사이에도 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 비체적의 경우 양파분말 4% 첨가군이 4.17 cc/g로 가장 높은 값을 나타내었다. 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 복원성(resilience)은 대조군에 비해 양파분말 첨가군이 높은 값을 나타내었다. 관능검사에서는 종합적인 기호도(overall acceptability)에서 2, 4% 첨가군이 우수하였다.

감사의 글

본 연구는 1999~2000년 농림기술 개발 사업의 학술 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Villar A, Gasco MA, Alcaraz MJ. 1984. Anti-inflammatory action and anti-ulcer properties of hypolaetin-8-glycosides, a novel plant flavonoid. *J Pharmacol* 36: 820-822.
- Frag RS, Daw ZY, Abo-Raya SH. 1989. Influence of some essential oils on *Aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic mechanism. *J Food Sci* 54: 74-76.
- Katiyar SK. 1993. Protection against TPA-induced inflammation in SENCAR mouse ear skin by polyphenolic fraction of green tea. *Carcinogenesis* 14: 361-365.
- Michael GLH, Edith JMF, Peter CHH. 1993. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease. *Lancet* 342: 1007-1010.
- Duxbury DD. 2000. Onion and garlic varieties speed delivery, save \$\$\$s. *Food Processing* 5: 110-111.
- Kee HJ, Park YK. 2000. Preparation and properties of extruded snack using onion pomace and onion. *Korean J Food Sci Technol* 32: 578-583.
- Kee HJ, Ryu GH, Pak YK. 2001. Physical properties of extruded snack made of dried onion and onion pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 64-69.
- Kee HJ, Park YK. 2000. Preparation and quality properties of extruded snack using onion pomace and onion. *Korean J Food Sci Technol* 32: 578-583.
- Kang SK, Kim YD, Hyun KH, Kim YW, Sung BH, Shin SC, Park YK. 1998. Development of separating techniques on quercetin-related substances in onion (in Korean) contents and stability of quercetin-related substances in onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 682-686.
- Kang SK, Kim YD, Hyun KH, Kim YW, Shin JS, Park YK. 1998. Development of separating techniques on quercetin-related substances in onion (in Korean) contents and stability of quercetin-related substances in onion. 2. Optimal extracting condition of quercetin-related substances in onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 687-692.
- Lewick PP, Pomaranska-Lazuka W2, Witrowa-Rajchert D, Nowak D. 1998. Storage stability of dried onion. *J Food Quality* 21: 505-516.
- Chun SS, Park JR, Cho YS, Kim MY, Kim RY, Kim KO. 2000. Effect of onion powder addition on the quality of white bread. *Korean J Food & Nutr* 14: 346-354.
- Lee SY, Kim CS, Song YS, Park JH. 2001. Studies on the quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 48-55.
- AACC. 2000. Approved Method of the AACC 10th, *American Association of Cereal Chemists*, St. Paul, Minn., USA p 3 of 4.
- AACC. 2000. *Approved Method of the AACC*. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minn., USA. p 2 of 4.
- Lee KH, Park HC, Her ES. 1998. *Statistics and Data Analysis Method*. Hyoil press, Seoul. p 253-296.
- Kawamoto S, Yamano Y. 1990. Effect of storage humidity on moisture and texture of butter sponge. *J Home Econ Japan* 41: 71-75.

(2002년 12월 2일 접수; 2003년 2월 6일 채택)