

사물절편의 물리적·관능적 특성

김운선[†]·임영희*·윤숙자**

세종대학교 가정학과

*대전대학교 식품영양학과

**배화여자대학 전통조리과

The Physical Characteristics and Sensory Qualities of *Samul Chol-pyon*

Youn-Sun Kim[†], Young-Hee Lim* and Shook-Ja Yun**

Dept. of Home Economics, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

*Dept. of Food and Nutrition, Taejon University, Taejon 300-716, Korea

**Dept. of Korean Traditional Cuisine, Baewha Women's Junior College, Seoul 110-735, Korea

Abstract

We can make *Samul Chol-Pyon* to add four powdered Korean medicines to *Chol-Pyon*. The purpose of this study is to present the standard recipe of *Samul Chol-Pyon* for the taste of the moderns, taking the tests of physical characteristics, sensory qualities. The white *Chol-Pyon* and the group of 5% raw materials for *Samul-tang* are comparatively good for color, odor, taste, softness, chewiness and overall quality with other group of raw materials. To add Korean medicine browns the *Samul Chol-Pyon* much deeper. The changes in textural properties of *Chol-pyon* during storage at $20 \pm 5^\circ\text{C}$ were measured using a rheometer for hardness, fractureability, adhesiveness, resilience, and cohesiveness. The hardness, fractureability and adhesiveness were increased with the addition of in *Samul-tang* raw material powder. The cohesiveness and chewiness were increased by adding *Samul-tang* powder in the course of time. The *Chol-Pyon* prepared with 5% of *Samul-tang* powder showed the superior sensory qualities as *Samul Chol-Pyon*.

Key words: *Samul-tang*, *Samul Chol-pyon*, sensory quality

서 론

우리 조상들은 약식동원(藥食同原)의 생활관을 지녔는데, 이는 식품은 약이요, 약은 곧 식품이라는 뜻으로 일상의 식품을 이용하여 모든 질병을 예방·치료할 수 있고, 몸을 보신할 수 있다는 것이다(1,2). 음식의 재료로는 천연 식물의 꽃, 종자, 잎, 열매, 뿌리, 견과류, 두류(3-6)와 여러 곳에서 솟아나는 맑은 물을 이용하여 건강과 기호를 동시에 충족시킬 수 있는 약리성 음식류가 발달하게 되었다(7,8). 특히 이러한 한약재들은 예로부터 음청류(飲淸類)와 병이류(餅餌類)에 자주 이용되었으나 현대에 와서는 건강식품이나 기능성 식품의 개념으로 받아들여지고 있다. 그러나 이들 가운데 현재 탕이나 엑기스, 각종 드링크제의 형태로, 혹은 재래시장에서 늙은 호박과 더불어 제품화되어 널리 이용되고 있는 사물탕(四物湯)은 숙지황(熟地黃, *Rehmanniae Radix*), 백芍약(白芍藥, *Paeoniae Radix*), 당귀(當歸, *Angelicae gigantis Radix*), 천

궁(川芎, *Cnidii Rhizoma*)으로 구성되었다(9-18). 이것은 궁귀교애탕(芎歸膠艾湯)에서 비롯된 처방으로 아교, 애엽, 감초를 뺀 것이며 조혈(調血)·양혈(養血) 등의 혈병(血病)에 탁월한 효과가 있다(9-22). 그러나 이러한 사물탕은 다양한 형태의 탕제로서 이용될 뿐 음식의 재료로 이용된 바 없기 때문에 특별식이면서 밥을 대용할 수 있는 성격의 음식(23,24)에서 현대 각종 행사식·별미식으로 자주 이용되고 있고, 가정에서도 다른 떡들에 비해 비교적 쉽게 제조할 수 있는 절편에 첨가해 보았다. 지금까지 연구된 절편의 재료로는 콩(25), 수리취(26), 쑥(27), 솔잎(28), 송피와 모시풀(29)이 제조되었는데, 이 절편들은 한가지 한약재만을 이용하여 제조한 반면 사물절편은 네가지 한약재를 모두 첨가하여 절편을 제조하였다. 따라서 사물절편의 한약재 첨가량과 구성비를 달리하여 제조하였고, 이러한 사물절편의 상품화를 위해 관능적 품질 특성 및 저장기간 중의 조직감, 관능적 품질특성을 조사하여 현대인의 기호에 맞는 최적 제조방법을 정립하고자

[†]To whom all correspondence should be addressed

하였다.

재료 및 방법

사물탕 재료

사물탕 재료는 문헌(2,15-22)에 수록된 내용을 참고하여 숙지황은 한중제약의 구증구포(九蒸九曝: 아홉번 술에 찌고 아홉번 말린 것)한 가공품, 백작약은 경상북도 의성군의 대작약, 강원도 평창군 진부면의 토당귀와 토천궁을 3kg씩 정선하여 구입하였다. 이 한약재들은 증류수에 3회 세척하여 15분간 체에 받쳐 물기를 제거한 후 80°C의 열풍건조시킨 다음 체분(30mesh)하였다.

흰절편 제조

흰절편을 쌀가루 2kg, 물 1cup, 소금 20g을 30 mesh의 체에 3회 내려 혼합한 후 베보자기를 간 알루미늄 찜틀에 넣은 다음 윗면을 편편하게 하고 베보자기를 덮어 3.6 kg/cm²의 증기압으로 20분간 찜다. 잘 찜진 백설기를 베보자기에서 떼어내고, 기계로 잘 친 후 압출기로 압출시켜 가래떡 모양으로 말은 후 손으로 밀어 수레바퀴 문양을 찍어낸 다음 절단[5cm(W)×5cm(L)×1cm(H)]하였다.

사물절편 제조

사물절편은 문헌(2,9-22,25-31)을 참고로 각 첨가구별 쌀가루와 한약재의 총량이 2kg이 되게 하여 제조하였다(Table 1). 절편의 제조시 물과 소금의 양은 대조구인 흰절편과 동일하게 하여 체에 3회 내려서 혼합한 후 흰절편과 같은 방법으로 제조하였다.

절편의 저장

흰절편 및 사물탕 재료의 첨가량 5%, 20%, 35%, 50% 별로 제조된 절편은 실온(20±5°C)에서 30분간 방치

하여 수증기를 제거한 후 스티로폼 용기[20cm(W)×13cm(L)×3cm(H)]에 10개씩 담아 플라스틱 필름(LLD-PE)으로 포장하여 실온(20±5°C)에서 저장하였다.

관능적 품질평가

절편의 관능적 품질평가는 대전대학교 식품영양학과 여학생 12명을 심사원으로 선정하고 절편의 품질차이를 평가할 수 있도록 3회 반복 훈련시킨 후 채점시험법(scoring test)으로 평가하였다. 절편의 관능적 품질평가는 색도(color), 냄새(odor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 쫄깃쫄깃한 정도(chewiness) 및 전체적 기호도(overall quality)의 5가지를 평가하였고, 1은 매우 나쁘다(very poor), 2는 나쁘다(poor), 3은 보통이다(fair), 4는 좋다(good), 5는 매우 좋다(very good)로 구분평가하였다. 관능검사 결과는 분산분석(32)과 Duncan의 다범위 검정으로 각 시료들의 유의성을 검증하였고, 또한 관능적 특성을 한눈에 비교할 수 있도록 QDA(quantitative descriptive analysis)로 표시하였다(33).

조직감 측정

사물절편의 조직감 측정은 Rheometer(Model M-1109, IMT Co., LTD., Japan)로 측정하였고, 각 시료의 견고도(hardness), 부서짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 구하였다(Table 2).

색도 측정

Color/color difference meter(Model N-1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo Co., Japan)로 시료의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 및 갈색도(ΔE)를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었고, 이때 사용된 표준백판의 L, a, b값은 90.6, 0.4, 3.3이었다.

Table 1. Mixture ratio of raw materials of *Samul Chol-Pyon*

Raw material(g)	Sample ¹⁾				
	A	B	C	D	E
<i>Shuc-ji-hwang</i>	0.00	7.50	30.00	52.50	75.00
<i>Jac-yac</i>	0.00	7.50	30.00	52.50	75.00
<i>Dang-gwi</i>	0.00	7.50	30.00	52.50	75.00
<i>Cheun-gung</i>	0.00	3.75	15.00	26.25	37.50
Total	0.00	26.25	105.00	183.75	262.50
Rice powder	2,000.00	1,973.75	1,895.00	1,716.25	1,737.50
Total	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00

¹⁾A: Rice powder(100%)

B: Rice powder+raw material powder of *Samul-tang*(5%)

C: Rice powder+raw material powder of *Samul-tang*(20%)

D: Rice powder+raw material powder of *Samul-tang*(35%)

E: Rice powder+raw material powder of *Samul-tang*(50%)

결과 및 고찰

절편의 관능적 품질평가

사물절편의 관능적 품질평가 결과(Table 3) 색의 경우 흰절편은 5% 첨가구와 유의적 차이를 나타내지 않았지만 다른 첨가구들과는 유의적 차이(p<0.01)를 나타내었다. 냄새의 결과 흰절편은 5%, 20% 첨가구와 유의적 차이를 나타내지 않았고, 35%, 50% 첨가구와 유의적 차이(p<0.01)를 나타내었으며, 35% 이상은 한약재의 질은 냄새로 검사원에게서 낮은 기호도가 나타났다. 맛의 결과 흰절편과 5%, 20% 첨가구와 유의적인 차이(p<0.01)를 나타내지 않았다. 부드러운 정도와 쫄깃쫄깃한 정도를 보면, 흰절편은 5%, 20% 첨가구와는 유의적 차이를 나타내지 않았고, 35%, 50% 첨가구와 유의적 차이(p<0.01)를 나타내었다. 전반적 기호도를 보면 흰절편은 5% 첨가구와 유의적 차이를 나타내지 않았고, 5% 첨가구와 20% 첨가구 역시 유의적 차이를 나타내지 않았다. 5%와 20% 첨가구는 색에서 유의적 차이를 나타내었고, 그 외 항목에서는 유의적 차이를 나타내지 않았으며 20%와 35% 첨가구는 모든 항목에서 유의적 차이를 나타낸 반면 35%와 50% 첨가구는 모든 항목에서 유의적 차이(p<0.01)를 나타내지 않았다. Fig. 1은 절편 제조직후에 관능적 품질평가로 얻어진 QDA profile로 사물절편 중 5% 한약재 첨가구는 모든 항목에서 가장 높게 평가되었다.

조직감

절편의 조직감 측정은 제조직후와 저장 3일간 매일

Table 2. Instrument and operating conditions of Rheometer for measment of texture

Instrument	R-UDJ-DM type Rheometer I & T Co., LTD. Tokyo
Sample height	100mm
Probe	Lucite Ø 15mm
Clearance	1.5mm
Chart speed	120mm/min
Measuring load	4kg
Table speed	0.55mm/sec

Table 3. Mean sensory score, F-value by the ANOVA and Duncan's multiple range test for organoleptic properties of Samul Chol-Pyon

Organoleptic parameters	Sample ¹⁾					F-value (p<0.01)
	A	B	C	D	E	
Color	4.58±0.79 ^{a2)}	4.41±0.51 ^a	3.41±0.99 ^b	2.08±0.90 ^c	1.58±0.66 ^c	34.83
Odor	4.00±1.34 ^a	3.83±0.71 ^a	3.33±0.88 ^a	1.75±0.62 ^b	2.08±1.08 ^b	13.48
Taste	4.41±0.90 ^a	3.91±0.79 ^{ab}	3.50±0.90 ^b	1.33±0.49 ^c	1.50±0.52 ^c	43.83
Softness	3.91±0.99 ^a	3.91±0.79 ^a	3.33±0.49 ^a	1.91±0.51 ^b	1.75±0.45 ^b	29.07
Chewiness	4.33±1.15 ^a	3.83±1.02 ^a	3.66±0.77 ^a	2.25±1.05 ^b	1.91±0.66 ^b	14.65
Overall-quality	4.33±0.88 ^a	4.08±0.66 ^{ab}	3.33±0.98 ^b	1.75±0.86 ^c	1.41±0.51 ^c	33.22

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Mean scores within a row followed by the same letter are not significantly different at 1% level using Duncan's multiple range test.

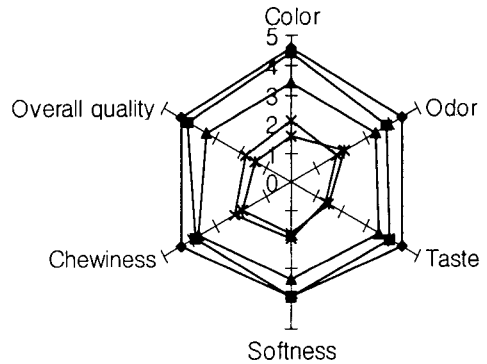


Fig. 1. Effect of Samul-tang materials addition on QDA of Chol-Pyon.

- ◆ A: Rice powder(100%)
- B: Rice powder(100%)+raw material powder of Samul-Tang(5%)
- ▲ C: Rice powder(100%)+raw material powder of Samul-Tang(20%)
- × D: Rice powder(100%)+raw material powder of Samul-Tang(35%)
- * E: Rice powder(100%)+raw material powder of Samul-Tang(50%)

실시한 결과(Table 4), 견고성은 사물탕 재료의 첨가량이 증가할수록 증가하였고, 흰절편은 5% 첨가구와 유의적 차이가 없는 것으로 나타났으나 20% 이상 첨가한 절편들의 견고성은 증가되는 것으로 나타났다. 부서짐성은 제조직후에서 1일 경과되기까지 나타나지 않았지만 흰절편과 50% 첨가구의 경우 2일째부터 130~140kg의 높은 부서짐성을 나타내었고, 저장 3일째에는 모든 시험구들이 높은 부서짐성을 보여 5%<20%<35%<0%<50% 순으로 나타났다. 특히 5% 첨가구가 부서짐성이 가장 낮았고, 흰절편과 20% 이상 첨가구의 경우는 부서짐성이 크게 증가되었다. 부착성의 측정결과 제조직후에는 50% 첨가구가 가장 높았고, 20% 첨가구가 가장 낮았다. 저장 3일째 변화로는 5% 첨가구가 0.05로 역시 가장 낮은 부착성이 나타났고, 나머지첨가구들은 저장 3일째 높게 나타났다. 응집성의 측정결과 모든 시험구가 저장기간에 따라 저하되는 경향을 나타내었는데, 특히 제조직후 흰절편이 가장 높게 나타났으나, 저장 3일 경과 후에는 가

Table 4. Textural properties of *Samul Chol-pyon* prepared with different raw materials during storage at $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Storage time(day)	Sample ¹⁾	Textural properties					
		Hardness (kg)	Fracturability (kg)	Adhesiveness (kg)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
0	A	0.29	-	0.02	0.79	0.88	0.15
	B	0.28	-	0.02	0.61	0.79	0.14
	C	0.42	-	0.01	0.62	0.85	0.23
	D	0.41	-	0.03	0.58	1.07	0.26
	E	0.47	-	0.04	0.62	0.83	0.25
1	A	0.54	-	0.05	0.61	0.81	0.27
	B	0.40	-	0.04	0.64	1.02	0.27
	C	0.53	-	0.04	0.55	0.94	0.28
	D	0.60	-	0.09	0.59	0.95	0.34
	E	0.76	-	0.09	0.63	0.95	0.46
2	A	0.81	140	0.09	0.57	0.99	0.46
	B	0.48	51	0.04	0.55	0.92	0.25
	C	0.90	87	0.10	0.57	0.96	0.50
	D	0.82	97	0.10	0.55	1.00	0.46
	E	1.20	130	0.12	0.54	1.03	0.67
3	A	1.10	138	0.11	0.23	1.47	0.38
	B	0.65	102	0.05	0.51	1.10	0.35
	C	1.37	162	0.10	0.48	1.44	1.00
	D	1.26	184	0.13	0.42	1.24	0.64
	E	1.52	340	0.12	0.50	0.97	0.74

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

장 낮게 나타났으며 반면 다른 첨가구들은 흰절편에 비해 높게 나타났다. 탄력성은 제조직후 흰절편이 가장 높게 나타났고, 5% 첨가구가 가장 낮게 나타났다. 저장기간이 경과함에 따라 모든 시험구에서 높아졌는데, 저장 3일째 흰절편이 가장 높은 탄력성을 보였다. 씹힘성은 제조직후 흰절편과 5% 첨가구가 0.14~0.15로 낮게 나타났고, 20%, 35%, 50% 첨가구는 0.23~0.26으로 높게 나타났다. 이러한 씹힘성은 한약재 첨가량이 증가될수록 크게 나타났고, 이는 사물탕 재료속의 섬유질 함량의 증가가 그 원인으로 생각된다. 한편 5% 첨가구는 3일 저장 후에도 견고도, 부서짐성, 씹힘성에서 가장 낮은 값으로 노화지연 효과가 있음을 나타내었다. 이상의 조직감 측정 결과들을 종합해 보면 사물절편 중 5% 첨가구가 가장 양호한 기계적 조직감 특성을 나타내었다.

색도

각 절편의 제조직후 및 상온에서 저장기간에 따른 외관적 색도를 측정한 결과(Table 5) 흰절편의 명도값이 76.30으로 한약재 첨가구들보다 높은 값을 보였고, 적색도(a)값은 -0.73의 음의 값으로 약간의 녹색을 나타내으며 황색도(b)값은 5.90 정도의 미황색을 보였다. 한편 한약재 첨가구들은 한약재 첨가량이 증가할수록 명도값은 낮아지고, 적색도값은 증가되었으며 황색도는 5% 첨가구가 가장 높은 황색도를 나타내어 한약재 첨가량이 많아질수록 황색도는 오히려 감소하였다. 또한 갈색도에 있어서는 한약재의 첨가량의 증가와 비례하여 높은 색차를 나타내었고, 명도, 적색도, 황색도의 측정치로 보아서

Table 5. Hunter's color parameters of *Samul Chol-Pyon* during storage at $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Hunter Value	Sample ¹⁾	Storage Time(day)			
		0	1	2	3
L	A	76.30	76.46	78.23	79.30
	B	42.50	42.33	44.63	45.83
	C	30.00	28.86	28.86	30.70
	D	26.10	25.70	25.70	26.57
	E	24.80	23.86	23.86	24.37
a	A	-0.73	0.13	-0.07	-0.07
	B	4.13	6.65	7.10	7.33
	C	5.70	5.93	5.63	5.67
	D	4.30	4.00	4.40	4.63
	E	3.83	3.66	3.20	4.03
b	A	5.90	5.46	6.60	6.67
	B	10.97	11.16	11.33	11.73
	C	6.67	6.73	9.47	7.40
	D	4.40	4.73	5.23	4.90
	E	3.27	3.56	4.10	3.80
ΔE	A	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	34.52	34.23	36.65	39.56
	C	46.75	47.97	47.95	48.94
	D	50.47	50.91	52.34	52.97
	E	51.77	52.67	53.83	55.16

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

5% 한약재 첨가구가 좋은 기호도를 나타내었다. 한편 저장기간에 따른 색도 변화는 모든 시험군에서 절편 제조직후의 색도와 별다른 차이를 나타내지 않았으나, 저장 3일째에는 곰팡이의 발생으로 절편 제조직후에 비해 다소 높은 색차를 보였다.

요 약

한방에서 대표적인 보혈제로 많이 이용되었던 사물탕을 절편에 첨가했는데, 이러한 사물절편의 물리적·관능적 품질특성시험을 바탕으로 현대인의 관능적 요소와 기호성 등을 고려한 표준 조리법을 제시하였고, 저장 중 물리적 변화를 관찰하였다. 관능적 품질평가 결과 제조 직후에는 흰절편과 5% 첨가구가 다른 첨가구들에 비해 전체적으로 좋은 평점을 나타내었다. 색·냄새·맛·부드러운 정도·쫄깃쫄깃한 정도·잔탄적 기호도에 있어서 흰절편과 5%의 첨가구는 유의적 차이(p<0.01)를 나타내지 않았고, 35%와 50% 첨가구 역시 모든 항목에서 유의적 차이를 나타내지 않았다. 조직감 측정결과 건조성은 한약재 첨가량이 많아질수록, 저장기간이 길어질수록 증가하였다. 부서짐성은 저장 1일까지는 나타나지 않았으나 흰절편과 50% 첨가구의 경우 저장 2일째부터 높은 부서짐성을 나타내었고, 저장 3일째는 5%<0%<20%<35%<50%의 순으로 모든 시험구에서 높게 나타났다. 부착성은 제조직후 50% 첨가구가 가장 높게 나타난 반면 5% 첨가구가 가장 낮게 나타났고, 저장 3일째에는 5% 첨가구를 제외한 나머지 시료구들은 높게 나타났다. 응집성은 제조직후에 흰절편이 가장 높은 응집성을 나타냈고, 저장기간이 길어짐에 따라 사물절편이 더 높게 나타났다. 탄력성은 제조직후 흰절편이 가장 높게 나타났고, 5% 첨가구가 가장 낮게 나타났고, 5% 첨가구가 가장 낮은 경향을 나타냈고, 한약재 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 커졌다. 절편재료의 색도는 한약재의 첨가량이 많아질수록 명도는 감소하고, 적색도와 황색도가 증가되어 육안으로도 열은 갈색에서 진한 갈색으로 변화된다는 것을 알 수 있었다.

문 헌

1. Yun, S. S. : *Korean food*. Suhaksa, Seoul, pp.1-13(1986)
2. 허 준 : *東醫寶鑑*. 南山堂, 서울, p.77, 106(1974)
3. Yun, S. S. : *A study of the history of Korean food*. Shinkwang Publishing Co., Seoul, pp.10-47(1985)
4. 전국 한의과대학교수 공저 : *本草學*. 永林社, 서울, pp.579-580(1991)
5. Inje University Food Science Research Center : The Excellence of Traditional Beverages and the Problems of Industrialization Thereof. *Journal of Inje Science Forum*(1996)
6. Whang, H. S. : *Traditional Korean food*. Kyomunsa, Seoul, pp.24-71(1991)
7. Lee, S. W. : *A study of the history of Korean dietary life*. Hyangmunsa, Seoul, p.73, 176-178(1978)

8. Kim, C. Y. : A study on Korean culture of rice-cake. *J. East Asian Dietary Life*, 1, 75-97(1991)
9. 尹吉榮 : *東醫臨床方劑學*. 明寶출판사, p.225, 263(1985)
10. 陳師文 : *太平惠民和濟局方*. 旋風출판사, 중국, p.242(1975)
11. Korean Taste Research Society : *Traditional wholesome beverages*. Books with Prominent Colors(1996)
12. 張仲景 : *金匱要略*. 臺北, 昌德書院, p.93(1960)
13. 朱震亨 : *丹溪心法*. 杏林서원, 서울, pp.231-455(1965)
14. 武之望 : *濟陰綱目*. 유림문화사, 서울, pp.16-17(1975)
15. 汪訊庵 : *醫方集解*. 成輔社, p.101(1983)
16. 趙世衡 : *새 임상처방집*. 壽文社, pp.339-341(1971)
17. 謝 權 : *동양의학대사전*. 고문사, pp.80-95, 600-603(1979)
18. 黃度淵 : *方藥合編*. 杏林書院, p.31(1974)
19. Kwon, J. R. : Changes of body weight and influences on the immune system in the mouse according to the seasonal taste changes of Samul-tang. Taegu Oriental Medical College doctoral dissertation(1988)
20. Shin, Y. K. : Changes of body weight and influences on the immune system in the mouse according to the seasonal taste changes of Samul-tang. Taegu Oriental Medical College doctoral dissertation(1988)
21. Kang, C. S. : Influences of Samul-tang extracts on the decrease of blood pressure of kake. *Wonkwang University College of Medicine, Collection of Ph. D. Dissertations*, 5, 381-398(1984)
22. Hong, M. C. : Influences of Samul-tang on red blood cells. Kyung-Hee University doctoral dissertation(1978)
23. Yoon, S. S. : A diachronic study of Korean dietary life. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 8, 201-216(1993)
24. Lee, S. W. : *A history of dietary life in the Pre-Koryo Dynasty Era*. Hyangmoonsa, pp. 286-292, 414-424(1993)
25. Jung, H. W., Han, Y. S. and Lee, J. O. : Functional characteristics of bean rice-cake depending on cooking methods. *J. Korean Soc. Dietary Culture*, 8, 275(1992)
26. Kim, M. H. : Functional characteristics of wild astor block cake depending on cooking methods. Dankook University doctoral dissertation(1993)
27. Shim, Y. J. : A study on nutrients and texture of mugwort rice-cake and block cake according to the quantity of mugwort. Sook-Myung Women's University doctoral dissertation(1990)
28. Kim, U. J. : A study on nutrient elements and material characteristics of block cakes depending on additives. Sejong University MA thesis(1993)
29. Kim, S. I. and Han, Y. S. : Characteristics of functional and mechanical texture of pine endodermic and ramie cakes in connection with cooking and storing conditions. *The Research Reports of Korean Food & Dietary Culture*, 2, 249-273(1994)
30. Park, M. W., Kim, M. H. and Chang, M. S. : Characteristics of block cake according to the soaking period of its major ingredient materials. *J. Korean Soc. Food Science*, 8, 94(1994)
31. 鄭良婉 : *閩閩叢書*. 寶晉齋, pp.88-112(1975)
32. SAS Institute : *SAS User's Guide Statistical Analysis System*(1979)
33. Jang, G. H. : *Taste and sensory evaluation of food*. Kaemoonsa, Seoul(1982)