

백년초가루 첨가 백설기의 품질특성

정 현 숙
계명문화대학 식품영양조리과

Quality of characteristics of Paeksulgis Added powder of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten*

Joung, Hyun-Sook
Dept. of Food and Nutrition, Keimyung Junior College, Taegu, 704-703, Korea

Abstract

Paeksulgis (Korean rice cake), containing 0~0.5% *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder, was prepared to enable the quality of the mechanical and sensory characteristics to be tested. The pHs of the *Paeksulgis* without and with 0.05 to 0.5% *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder were 5.99 and about 5.7 respectively. With regard to the Hunter's color values of the control *Paeksulgis*, the lightness (L), redness (a) and yellowness (b) were 94.78, -0.01 and 5.58, respectively. The lightness (L) decreased with increasing *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder concentration, whereas the redness (a) and yellowness (b) were both increased. With regard to the mechanical characteristics of *Paeksulgis*, the strength, hardness, adhesiveness and gumminess were highest in the control group. In the sensory evaluation of *Paeksulgis*, the control group had the highest score for texture ($p<0.05$), but the addition of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder gave higher scores for color, flavor, moisture, consistency, after taste and overall preference than the control ($p<0.05$).

Key words: *Paeksulgis*, *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder, sensory quality, after taste

1. 서 론

백년초(*Opuntia Ficus indica* var. *Saboten*)는 손바닥 선인장의 열매로, 적색의 betanine 색소를 함유하며 항산화¹⁾, 항균효과²⁾, 선인장 열매로부터 분리된 pectin 성분은 콜레스테롤 성분을 낮추는 효과가 있다³⁾는 등의 기능성을 갖고 열과 산성조건에 안정성을 가진 것⁴⁻⁶⁾으로 보고되고 있다.

다이어트 식품으로도 유명한 백년초는 식이섬유, 칼슘, 철분 등 무기질 성분이 풍부한 것으로 알려져 있으며 핑크빛이 도는 빨간 열매의 상큼한 맛은 우유, 샐러드 및 여러 가지 식품에 많은 사람으로부터 널리 애용되고 있다. 식생활의 서구화 및 간편화에 따른 천연색소 사용량의 자연 감소가 일어나고 있다. 그러나 자연색소의 기능성식품으로의 기대치와 건강과의 상관관계를

고려할 때 전통식품과의 접목이 절실히 요구되어진다.

인스턴트식품의 발달로 인한 성인병의 증가가 사회문제화 되고 있는 이즈음 전통음식의 하나인 떡에 대한 관심이 높아지고 있으나 손이 많이 가는 특성상 가정에서의 제조가 어려우며 저장기간의 짧음 등으로 인한 상품성과 대중화의 어려움이 큰 문제로 대두되고 있다. 무리떡의 일종인 설기떡은 '백설기' 또는 '백설고', '흰무리', '백고피' 등으로 불리며 우리나라의 가장 대표적인 떡이다. 백설기는 곱게 빻은 멥쌀가루에 설탕물이나 꿀물을 섞어 찌낸 것⁷⁻¹¹⁾으로 현재까지도 각종 제례나 행사에 애용되고 있다. 백년초 분말을 첨가한 증편의 품질 특성¹²⁾ 연구와 백년초 분말을 첨가한 국수¹³⁾ 연구가 있으며, 식품기능성에 대한 백년초의 다양한 연구에도 불구하고 백년초를 첨가한 백설기의 품질특성에 관한 연구는 없다. 이에 본 연구에서는 백설기의 고정 관념인 백색을 벗어나고 합성색소의 문제점 해소 및 천연색소 증대 방안의 하나로, 백년초를 첨가한 적색 백설

Corresponding author: Joung, Hyun-Sook, Nutrition, Keimyung Junior College, Taegu 704-703, Korea
Tel: 053-589-7827
Fax: 053-589-7821
E-mail: chs710@km-c.ac.kr

기를 제조하여 성인병 예방을 위한 건강식품과 기호성에 맞는 식품 개발하고자 한다. 즉 백년초가루 첨가량에 따른 백설기의 기호와 품질특성 즉 색상, pH, 수분함량, 기계적인 texture 및 관능적 특성을 비교 분석하여 기호성에 맞는 백년초가루의 적정 첨가량을 밝히고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 백년초 추출물의 제조

백년초 물 추출 시에는 수직으로 환류 냉각관을 부착시킨 둥근 플라스크에 재료와 그 중량의 10배의 증류수를 넣고, 80℃에서 중탕으로 3시간씩 3회 반복해서 추출하였다. 에탄올 추출물에는 수직으로 환류 냉각관을 부착시킨 둥근 플라스크에 재료와 그 중량의 10배에 해당하는 70% 에탄올을 넣고 60℃의 수욕 상에서 3시간씩 3회 반복해서 추출하여 진공농축기(EYELA, JAPAN)으로 10배 농축시켜 동결건조 시킨 후 시료로 사용하였다.

2. 시료 제조

본 실험에 사용된 백년초는 제주도 북제주군 농업기술센터에서, 쌀은 2003년에 수확된 일반계로 경상북도 성주군 수륜면 농협에서 구입하여 Chong HS & Park (2003)의 방법에 따라 Table 1과 같이 백년초 가루 함량을 각각 0%, 0.05%, 0.1%, 0.3% 및 0.5% 첨가하여 제조한 백설기를 각각, Co(대조군)과 시료 A, B, C 및 D로 실험에 사용하였다.

3. 수분함량 및 pH 측정

백년초 가루 첨가 백설기의 수분함량은 시료 3g을 얇게 썰어 적외선 수분측정기(IR-200, Denver,

USA)로서 측정하였으며, pH는 AOAC Official Method¹⁴⁾에 따라 백설기 5g을 45mL의 증류수에 균질화한 후, pH 미터(MP 220, Mettler, Toledo)를 사용하여 측정하였다. 각각의 측정치는 3회 측정 후 평균치로 나타내었다.

4. 색상

백년초 가루 첨가 백설기 제조 후 색도계(CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하고 ΔE(색차)를 나타내었다. 여기서 L치는 명도(lightness)를 나타내며, a, b는 각각 색도(색상과 채도)를 표시하는데, +a는 적색을 나타내며, -a는 녹색방향을, +b는 황색, -b는 청색을 나타낸다¹⁵⁾. 표준관의 색도는 Y=18.74, x=0.3290, y=0.3375이다.

5. 호화도

백년초 가루 첨가 백설기의 호화도는 효소 소화법¹⁶⁾에 의하여 측정하였다.

시료 0.1g을 잘게 썰어 0.05M Sodium acetate buffer solution(pH 4.8) 10mL에 넣고 homogenizer(HG-92G, TAITEC CORPORATION, Japan)의 voltage를 15로 하여 3분간 균질화 시킨 다음 0.1% β-amylase 용액(10,000unit, Sigma Co) 0.1mL를 가하고 38℃의 진탕수조에서 2시간 진탕시켰다. 여기에 1N-HCL 용액 0.2mL를 가한 후 원심분리(2500 r.p.m, 10분) 시킨 후 상정액 중 0.5mL를 취해 증가된 maltose 함량을 Somogy Nelson법¹⁷⁻¹⁹⁾으로 정량하였다.

6. 기계적 texture 측정

백년초 가루첨가 백설기의 물리적 특성은 Sun Rheometer(CR-100, Japan)를 이용하여 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 부서짐성(brittleness), 검성(gumminess) 등을 측정하였다. Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같으며 사용된 시료의 크기는 초음파 절단기를 이용하여 중앙부를 30×30×20mm의 크기로 잘라내어 측정하였다. Rheometer로서 같은 시료를 두 번 누를 때 얻어지는 Texturometer curve를

Table 1. Formulas for *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten powder* Paeksulgis

Sample ¹⁾	(%)	Rice(g)	Sugar(g)	Salt(g)	Water(ml)
Co	0	200	20	2	15
A	0.05	200	20	2	15
B	0.10	200	20	2	15
C	0.30	200	20	2	15
D	0.50	200	20	2	15

¹⁾ Co : Control,

A: *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten powder* 0.05%,

B: *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten powder* 0.1%,

C: *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten powder* 0.3%

D: *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten powder* 0.5%

Table 2. Measurement conditions of Rheometer

Parameters	Conditions
Table speed (mm/min)	60.00
Chart speed (mm/sec)	50.00
Critical dia (mm)	20.00
Load cell (kg)	10.00
Sample height (mm)	20.00
Sample width (mm)	30.00
Span length (mm)	30.00

분석하여 texture 측정치를 계산하였다²⁰⁾.

7. 관능 특성

백설기의 관능검사²¹⁻²²⁾는 음식에 대한 관심이 많고 백설기의 품질 차이를 식별할 수 있는 능력이 갖추어진 20대의 여자 대학생 10명을 선별하여, 백년초 가루 첨가 백설기의 색(color), 향기(flavor), 촉촉한 정도(moisture), 조직의 부드러운 정도(consistency), 쫄깃한 정도(texture), 삼킨 후의 느낌(after taste) 및 전반적인 바람직한 정도(overall preference)를 7단계로 평가하여 7점 채점법²³⁾으로 기호도 검사법을 실시하였다. 평가 방법은 관능검사 항목에 대해 (대단히 나쁘다 : 1점, 매우 나쁘다 : 2점, 조금 나쁘다 : 3점, 보통이다 : 4점, 조금 좋다 : 5점, 매우 좋다 : 6점, 대단히 좋다 : 7점) 평가하여 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다.

8. 통계 처리

본 연구의 실험결과는 3회 반복 실험 평균치로 표시하였으며, 관능검사는 SPSS package를 이용하여 통계 처리하였고, Duncan's multiple test²⁴⁾에 의하여 data 상호간의 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH

Table 3은 백년초 가루 첨가 백설기의 pH로서

Table 3. The pH of *Paeksulgis* by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder

Sample ¹⁾	Co	A	B	C	D
pH	5.99	5.87	5.78	5.48	5.40

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

대조군의 pH는 5.99로 산성을 나타내었으며, 백년초 0.1% 첨가 시료인 B군은 5.87로 그 다음을 나타내었으며, 백년초 가루 첨가 농도가 증가할수록 산성이 강해짐을 알 수 있다. 이 결과는 Chong HS & Park (2003)의 백년초 가루첨가 국수에서도 비슷한 결과를 나타내었다.

2. 수분함량

Table 4는 백년초 가루를 첨가한 백설기의 수분함량을 측정한 결과이다. 대조군의 수분함량은 37.78% 였으며, 백년초 가루를 첨가한 백설기는 대부분 37~40%의 범위 내에서 큰 차이가 없었다. 즉 백설기의 수분함량은 백년초 가루 첨가에 따라 영향을 받지 않은 것으로 보이며 이는 Chong HS & Park (2003)의 백년초 첨가 국수에서도 비슷한 결과를 나타내었다.

3. 색상

Table 5는 백년초 가루를 첨가한 백설기의 색상 측정 결과로서, L치는 맵쌀 100%인 대조군이 94.73으로 가장 높게 나타났고 나머지 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 L치가 감소하여, 백년초 가루 첨가군이 대조군보다 명도가 낮아지는 경향을 나타내었다. Kim KS & Lee(2002)의 백년초 가루 첨가 증편의 결과와 Chong HS & Park (2003)

Table 4. The moisture content of *Paeksulgis* by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder

Sample ¹⁾	moisture content(%)
Co	37.78
A	38.48
B	37.93
C	39.13
D	38.82

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

Table 5. The Hunter measurement on L, a, b value of *Paeksulgis* by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder

Sample ¹⁾	Color			
	L	a*	b*	ΔE
Co	94.73±0.12 ^{a1)}	-0.01±0.01 ^e	5.58±0.02 ^e	-
A	89.93±0.27 ^b	1.08±0.01 ^d	7.55±0.43 ^d	2.25
B	86.44±0.60	1.27±0.03 ^c	8.56±0.17 ^c	8.90
C	83.02±0.46 ^d	3.58±0.14 ^b	10.12±0.17 ^b	13.06
D	82.48±0.62 ^d	6.87±0.14 ^a	13.02±0.05 ^a	15.90

L: lightness, a: redness, b: yellowness

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

¹⁾ Different superscripts in the same column indicate significant differences between groups at p < 0.05 by Duncan's multiple comparison test

** ΔE = [(ΔL)² + (Δa)² + (Δb)²]^{1/2}

의 백년초 첨가 국수와 일치하였다.

대조군의 적색도(a치)는 -0.01이며, 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 적색도가 약간씩 증가함을 알 수 있어 백년초 고유의 색에 따라 예상한 대로 백년초 가루 함량이 증가할수록 증가하여 백년초의 적색에 의한 영향을 받고 있음을 알 수 있으나 그 수치는 기대치 이하였다.

황색도(b치)는 5.58이었으며 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다.

즉 백년초 가루 함량이 증가할수록 적색도와 황색도가 증가하는 경향을 나타내어 Chong HS & Park (2003)의 결과와 같은 경향을 나타내었다.

색차(ΔE)는 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 수치가 증가하여 대조군에 비해 모든 군에서 유의적인 차이를 나타내었다.

4. 호화도

백년초 가루 첨가 백설기의 호화도는 대조군이 562.25(mg/100ml) 이었고 백년초 가루 첨가 시 대조군보다 높아 0.05% 첨가 시에도 호화도가 614.46이었고, 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내어 백년초가 떡의 호화에 좋은 영향을 주고 있음을 알 수 있었다.(Table 6)

5. 기계적 texture 측정

백년초 가루 첨가에 따른 백설기의 물리특성을 알아보기 위한 기계적 텍스처 측정 결과를 Table 7에 나타내었다. Texture 측정결과, 응집성(cohesiveness)과 탄성(springness)을 제외한 강도(Strength), 견고성(Hardness), 부착성(Adhesivness) 및 검성(gumminess)은

Table 6. The gelatinization of Paeksulgis by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder (mg/100ml)

Sample ¹⁾	Co	A	B	C	D
The gelatinization	562.25	614.46	839.36	867.47	927.71

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

대조군이 가장 높고 백년초의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다.

백년초 가루 첨가 백설기의 강도(Strength)는 대조군이 567.15(kg/cm²)로 가장 높았으며, 0.3% 첨가군인 C군이 501.89(kg/cm²)이었으며 다음은 0.5% 첨가한 D군이 479.24(kg/cm²)으로, 백년초 가루 첨가에 의해 강도가 감소하는 경향이었으나 그 함량에 따른 유의성은 볼 수 없었다. 견고성(Hardness)은 백년초를 첨가하지 않은 대조군이 1102.43(kg/cm²)이었으며 백년초 가루 첨가에 의해 백설기의 견고성은 낮아지는 경향으로 강도와 비슷한 경향이였다. 이 결과는 증편에 실험한 Kim KS & Lee(2002)의 결과와는 상이함을 알 수 있었다. 또한 백년초 가루 첨가 국수의 응집성(Cohesiveness), 탄성(Springness), 검성(Gumminess)은 백년초 첨가에 따른 영향이 거의 없었다는 Chong HS & Park (2003) 결과와 일치하지 않았다. 특히 백년초 가루를 0.3% 첨가한 C군의 검성(gumminess)은 예상보다 높아 설명하기 어렵다. 떡의 질긴 성질을 나타낸 것은 Chong HS & Park (2003)와 비슷한 결과이나 검성이 더욱 큰 편으로서 바람직하지 않은 경향을 나타내었다.

6. 관능검사

백년초 가루 첨가 백설기를 제조한 즉시 색, 향기, 촉촉한 정도(moisture), 조직의 부드러운 정도(consistency), 쫄깃한 정도(texture), 삼킨 후의 느낌 및 전반적인 바람직한 정도에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 8에 나타내었다. 색의 경우, 대조군의 기호도가 4.2로 가장 낮았으며, 백년초 가루 함량이 증가할수록 기호성이 높아지는 경향을 나타내었다. 이는 미약하나마 고운 백년초의 분홍빛에 의한 것으로 보여 백년초를 백설기에 이용하여, 여러 가지 위해성이 문제시되는 식품첨가물 중 하나인 인공색소의 사용을 줄이고 적색 천연색소의 이용을 확대하여 국민건강증진과 아

Table 7. Textural characteristics of Paeksulgis by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder

Sample ¹⁾	Strength (kg/cm ²)	Hardness (kg/cm ²)	Adhesivness (%)	Cohesivness (%)	Springiness (g)	Gumminess (g)
Co	567.15±1.02 ^{a2)}	1102.43±0.25 ^a	-143.14±1.20 ^a	42.28±1.32 ^a	55.31±0.52 ^a	1159.57±2.16 ^a
A	358.40±0.14 ^c	592.65±0.31 ^c	-173.86±0.61 ^{ab}	41.70±0.29 ^a	54.26±1.36 ^a	745.82±0.87 ^c
B	414.86±0.17 ^b	794.08±0.28 ^{bc}	-201.80±2.35 ^b	44.54±2.20 ^a	55.25±2.88 ^a	919.62±2.12 ^{ab}
C	501.89±0.32 ^a	948.89±1.22 ^{ab}	-168.40±3.28 ^{ab}	41.02±2.10 ^a	55.13±1.05 ^a	1031.93±3.54 ^a
D	479.24±0.19 ^{ab}	874.63±0.06 ^b	-152.43±0.27 ^a	39.69±0.98 ^{ab}	52.44±3.31 ^b	953.01±2.91 ^{ab}

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Different superscripts in the same column indicate significant differences between groups at p <0.05 by Duncan's multiple comparison test

Table 8. Sensory evaluation of *Paeksulgis* by the amount of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten* powder

Sample	Color	Flavor	Moisture	Consistency	Texture	After taste	Overall preference
Co	4.2 ^{c1)}	4.6 ^b	4.4 ^b	4.0 ^c	4.8 ^a	4.3 ^b	4.5 ^b
A	4.6 ^{bc}	4.8 ^{ab}	4.6 ^b	4.1 ^{bc}	4.7 ^{ab}	4.7 ^a	4.9 ^a
B	4.9 ^{ab}	4.8 ^{ab}	5.1 ^a	4.4 ^{abc}	4.5 ^{ab}	4.6 ^a	4.8 ^{ab}
C	5.2 ^a	5.1 ^a	5.4 ^a	4.6 ^a	4.4 ^b	4.6 ^a	5.1 ^a
D	5.1 ^a	5.0 ^a	5.2 ^a	4.5 ^{ab}	4.5 ^{ab}	4.3 ^b	4.9 ^a

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

¹⁾ Different superscripts in the same column indicate significant differences between groups at $p < 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

올려 농가의 생산 및 소득증대에 기대할 수 있을 것으로 사료된다. 특히 백년초 가루 0.3% 첨가군이 가장 선호되며 그 다음이 0.5% 첨가군이였다 ($p < 0.05$). 향기는 대조군의 경우 4.6이었으며 백년초 가루 첨가군은 모두 4.8~5.0으로 대조군보다 기호성이 높았다($p < 0.05$). 색과 향기에 대한 관능 검사 결과로 볼 때, 관능 검사자들이 백년초의 맛과 풍미에 익숙하지 않은 데도 백년초의 붉은 색이 선호됨을 알 수 있다. 촉촉한 정도(moisture)는 백년초 가루 첨가군이 모두 대조군보다 유의적으로 높았으며($p < 0.05$), 조직의 부드러운 정도(consistency)는 백년초 가루 첨가군이 모두 대조군보다 높아 백년초 첨가가 부드러움을 주는 것을 알 수 있었다. 이 결과는 기계적 텍스처에서 견고성(Hardness), 부착성(Adhesivness) 및 검성(gumminess)이 대조군이 가장 높고 백년초의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타낸 것과 일치하였다. 쫄깃한 정도(texture)의 경우 대조군이 4.8로 가장 기호도가 높았으며($p < 0.05$) 다음은 A군으로 4.7이었으며, 나머지군은 4.4~4.5로 약간의 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 삼킨 후의 느낌(after taste)은 백년초 가루 0.5% 첨가군의 기호도가 4.7로 가장 높았으며 0.5% 백년초 가루 첨가구의 기호도와 대조군이 가장 낮아 4.3이고 나머지는 모두 4.6으로서 유의적 차이가 없었다. 즉 백년초가 너무 많이 첨가되는 것도 그다지 좋지 않음을 알 수 있었다. 종합적인 기호도(overall preference) 역시 0.3% 첨가군인 C가 5.1로 가장 선호되었으며 나머지 A, B, D는 종합적인 기호도가 4.8~4.9로서 기호성이 높았으며 대조군이 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$).

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 백설기에서 적절한 백년초 가루 첨가량은 0.3% 첨가하는 것이 관능평가 상 적당한 것으로 사료되며 이 결과는 Chong HS & Park (2003)의 백년초 첨가 국수의

백년초 사용시의 0.1%~0.3% 첨가가 기호성이 높게 나타난 것과 거의 비슷한 결과임을 알 수 있었다.

IV. 요 약

백년초 가루를 각각 0%, 0.05%, 0.1%, 0.3% 및 0.5%의 비율로 첨가한 백설기를 제조하여 백년초 가루 첨가에 따른 일반성분, 수분함량, 호화도, 색상, 기계적 texture를 측정하고 관능검사를 행하였다.

백년초 가루 첨가 백설기의 수분함량은 대부분 37~39% 정도로 일반 백설기의 수분함량과 거의 차이가 없었다. pH는 산성을 나타낸 편으로 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 산성도가 높아짐을 알 수 있었다.

호화도는 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다.

색상은 백년초 가루 첨가량이 증가할수록 명도(L치)는 감소하며, 적색도(a치)와 황색도(b치)는 증가하는 경향을 나타내었다. 기계적 물성 측정결과, 응집성(cohesiveness)과 탄성(springness)을 제외한 강도(Strength), 견고성(Hardness), 부착성(Adhesivness) 및 검성(gumminess)은 대조군이 가장 높고 백년초 가루의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다.

관능검사 결과 색은 0.3% 첨가군인 C군이 가장 높아 백년초 가루 첨가량이 증가하면 기호성이 증가하는 경향이였으며 향기, 삼킨 후의 느낌과 종합적인 기호도 역시 C군이 가장 선호되었다.

이상의 결과를 종합해보면 백년초 가루 첨가 백설기 제조 시 적절한 백년초 가루를 0.3% 첨가하는 것이 관능평가 상 적당한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Chung, HJ (2000) : Antioxidative and antimicrobial activities of *Opuntia Ficus-indica* var. *Saboten Powder*. Korea J. Soc. Food Sci. 16(2): 160-166
2. Lee, HJ (1998) : A study on antiulcer effects of *Opuntia dillenii* Haw. on stomach ulcer induced by waterimmersion stress in rats. M. S. thesis. Seoul National University., Seoul Korea
3. Fernandez M.L, A and Mcnamara, DJ (1990) : Pectin isolation from prickly pear(*Opuntia sp*) modifies low density lipoprotein metabolism in cholesterolfed guinea pigs. *Lipids*, 25, 1283
4. Lee SP, Whang K, and Ha YD (1998) : Functional Properties of Mucilage and Pigment Extracted from *Opuntia Ficus-indica*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*, 27(5):821-826
5. Kim KS, and Lee SO (2002) : The Quality and Storage Characteristics of Jeung-Pyun prepared with *Opuntia Ficus-indica* var. *Saboten Powder*, Korea J. Soc. Food and Cookery Sci, 18(2): 179-184
6. Lee YC, Whang KH., Han DH. and Kim SD (1997) : Composition of *Opuntia Ficus-indica*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(5): 847-853
7. Gu SY and Lee HG (2001) : The Sensory and Textural Characteristics of Chiksulgi. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 17(5):523-532
8. YK and Lee HG (1986) : Change of Texture of Back-pyun as affected by glutinous-rice. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 2(2):43-50
9. Chong, HS (1995) : A study on the sensory quality of Sooksulgis added with different ratio of glutinous rice and Mugworts, *J. of east asian of dietary life*, 5(2), 73-77
10. Chong, HS (1996) : Quality characteristics of Backsulgis added with Job's tears and brow rice, *J.the east asian of dietary life*, 6(2), 177-186
11. Chong HS., Park CS, and No HK (2001) : Effect of chitosan on quality and shelf-life of Paeksulgis added chitosan. *Korean J. Postharvest Sci.*, 8, 427-433
12. Kim KS, and Lee SO (2002) : The Quality and Storage Characteristics of Jeung-Pyun prepared with *Opuntia Ficus-indica* var. *Saboten Powder*, Korea J. Soc. Food and Cookery Sci, 18(2): 179-184
13. Chong HS, Park CS (2003) : Quality of Noodle added powder of *Opuntia Ficus indica* var. *Saboten*, *Korean J. Postharvest Sci.*, 10(2) : 200-205
14. A.O.A.C (1996) : Official Methods of Analysis., 16th ed., Association of Official Analysis Chemists, Washington D.C., U.S.A
15. Lee YW, Lee BY, and Lee SL (1974) : *Korean J. Food. Sci. Technol.*, 6, 42-46
16. 小原哲二郎 (1960) : 米飯の老化について, *日本農藝化學會誌*, 34(12): 1054
17. Somogyi M (1952) : *J. Biol. Chem.*, 195, 19
18. Elizabeth L. (1970) : Method for sensory evaluation of food, Canada Dept. of Agriculture
19. Nelson, N (1944) : *J. Biol. Chem.*, 153, 375
20. Johnston, MR (1979) : Sensory evaluation methods for the practicing food technologist, 1st short course committee, 6-1
21. Bae KS, Son KH, Mun SG (1984) : Structure and Textural Property of Mook. *Korean J. Food Sci. Technol.* 16(2): 185-191
22. Park SO, Kim KO (1988) : Effects of Added Corn Starches on Sensory Characteristics of Acorn Mooks(Starch Gels). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 20(4): 613-617
23. Elizabeth Larmond (1970) : Method for sensory evaluation of food, Canada Dept. of Agriculture
24. Duncan, D.B., (1970) : Multiple range and multiple F test *Biometrics*, 11(1)

(2004년 10월 29일 접수, 2004년 12월 15일 채택)