

뽕잎머핀에 대한 관능평가 및 이화학적 특성

안 창 순¹ · 여 정 숙^{2*}

¹안산1대학 식품영양과, ²해전대학 식품영양과

Sensory Evaluations of the Muffins with Mulberry Leaf Powder and Their Chemical Characteristics

Chang-Soon Ahn¹ and Chung-Suk Yuh^{2*}

¹Dept. of Food & Nutrition, Ansan College, Kyounggi-do 425-701, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Hyejeon College, Choongnam 350-702, Korea

Abstract

This study was carried out to evaluate the sensory evaluation of the muffins with mulberry leaf powder as well as their chemical characteristics. The muffins were prepared by adding 0%, 1%, 2% and 3% mulberry leaf powder to the recipe. As a result of the sensory evaluations, the color, flavor and texture of the muffins of 2% mulberry leaf powder were found to be much better than those of the other groups. In the chemical composition analysis, increasing the mulberry leaf powder led to a significant increase in the content of crude protein, moisture and crude ash, while crude fat was significantly decreased. As the ratio of mulberry leaf powder increased, Ca, Mg, Fe and Zn in the muffins increased proportionally ($p < 0.05$). The lightness value, the redness value and the yellowness value decreased with the increase of mulberry leaves powder content. In a texture analyser test, hardness and cohesiveness decreased as the ratio of mulberry leaf powder increased. The adhesiveness of the muffins with 2% mulberry leaf powder was the strongest of all.

Key words: Mulberry leaf powder, sensory evaluation, muffin, chemical composition, mineral, texture analyser.

서 론

경제성장과 해외문화 도입으로 인한 식생활의 서구화는 현대인에게 비만, 고혈압, 뇌졸중 등의 심혈관계 질환과 암 발병율의 증가라는 사회적 문제를 야기시켰으며 이들 질환들의 예방과 치료에 도움을 줄 수 있는 생리활성을 지닌 다양한 기능성 식품의 개발이 현대 식품 산업의 주된 과제로 떠오르게 되었다(Alexander & Sapers 1985).

기능성 소재로서의 뽕잎은 본초강목과 동의보감에 각기병, 소갈증, 뇌졸중 등에 효과가 있으며(Lee et al 1998) 최근의 과학적인 연구 결과에서도 숙취를 없애주는 알라닌과 아스파라긴산이 마른 뽕잎에 3% 정도 함유되어 있으며 노인성 치매를 예방해 주는 세린과 타이로신이 각각 1.2%와 0.8% 들어 있고 특히 뽕잎의 γ -aminobutyric acid(GABA) 성분은 혈압을 내려주며 Rutin은 뇌혈관을 튼튼하게 해주고 혈관에 붙어 있는 지방덩어리를 없애주는 작용과 동맥경화를 없애주는

작용이 있음이 밝혀지고 있다(Kim 2000, Chae et al 2003). 또한 뽕잎에는 flavones, steroids, triterpenes, amino acids와 다량의 미네랄 성분이 존재하며 다른 채소와 비교시 칼슘의 경우 양배추의 60배, 철분은 무의 160배가 들어 있으며 그 밖에도 비타민 A, B, C, D 등이 풍부하게 들어 있다(Kim et al 1998). 이외에도 인체에서 항산화계를 강화시켜 조직의 산화적 손상을 감소시킴으로써 산화적 스트레스를 억제하는 효과가 있으며, 혈당상승을 완화시키고 혈액 중의 중성지방과 콜레스테롤 저하작용 및 고지혈증 등의 치료에 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Cha et al 1999, Kim et al 1998, Yoo et al 2002, Yoo et al 2002). 이처럼 뽕잎에 대한 여러 생리활성에 대한 연구가 밝혀지고 있으며 다방면에서의 이용 가능성과 천연의 기능성 식품 소재로서의 이용가치가 매우 높음으로 사료되나 아직 식생활에 응용되는 실질적인 연구는 미비한 수준이다.

한편 식생활 패턴의 변화에 따라 우리나라에서도 다양한 형태의 빵이 소비되고 있으며 그중에서도 머핀은 주 원료인 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하며 비교적 제빵하기 쉬운 편리성으로 인해 아침식사 및 간식

* Corresponding author : Chung-Suk Yuh, Tel: +82-41-630-5177, E-mail : yuhcs@paran.com

대용으로 많이 이용되고 있는 일반적인 빵 종류의 하나로서 첨가재료에 따라 옥수수머핀, 치즈머핀, 너트머핀, 초코머핀 등 그 종류가 다양하다. 또한 머핀은 제빵시 필요로 하는 글루텐 함량이 식빵만큼 큰 영향을 받지 않으며 제조시 다른 재료의 첨가가 비교적 용이한 점 등으로 제품의 다양화가 쉬운편이다(Im et al 1998, Jung et al 1997). 따라서 본 연구에서는 인체에 유용한 생리활성물질을 함유하며 수분 흡수력이 높은 뽕잎 분말을 이용한 머핀을 제조하고자 뽕잎 분말 첨가량에 따른 머핀의 관능검사 및 이화학적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료 및 제조방법

뽕잎머핀에 사용한 원료로, 뽕잎은 2003년에 수확한 것으로 잠사곤충연구소에서 분말화한 것을 사용하였으며 밀가루는 박력분(대한제분)을 사용하였고 설탕(제일제당), 버터(해태유업), 우유(서울우유), 달걀(풀무원), 소금(정제염, 해표), 베이킹파우더(제일유니버살)를 사용하여 Table 1에서와 같이 배합하여 제조하였다. 뽕잎머핀의 제조방법은 Fig. 1과 같다.

버터와 설탕을 15분 가량 크림상태가 되도록 저어준 후 달걀을 3회에 나누어 첨가하여 반죽을 만들고 밀가루, 뽕잎분말, 소금, 베이킹파우더를 체질을 한 후 위에 재료들과 섞는다. 유산지를 깐 머핀컵에 반죽을 2/3 정도로 채워 예열된 오븐에 윗불 180℃, 아랫불 170℃에서 20~25분간 baking 하였고 실온상태로 열을 식힌 후 제품화 하였다.

2. 관능검사

훈련된 관능검사 요원 20명에게 5점 Likert 척도를 사용하여 평가하게 하였다. 평가 척도는 색, 향미, 맛, 질감 등에 대해 낮은 평점을 1점으로 하고 기호의 강도가 가장 높은 것을 5점으로 평가하도록 하였다.

3. 일반성분 분석

뽕잎머핀의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량은 AOAC 법(AOAC 1994)에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 105℃ 건조

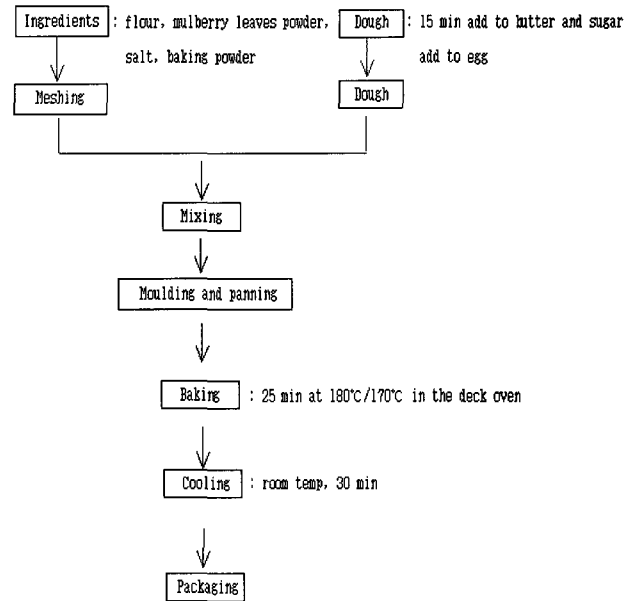


Fig. 1. Procedure for Pongnipmuffin.

법으로, 조단백은 Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 550℃ 전기로에서 회화시키는 회화법을 사용하였다.

4. 무기질 분석

뽕잎분말을 첨가한 머핀의 칼슘, 마그네슘, 철분, 구리, 아연 등의 무기질 함량은 습식분해(임정남 1986)후 발광분광광도계(Inductively Coupled Plasma:Lactam 8440 Plasmalac, France)를 이용하여 측정하였다.

5. 색도 측정

색도는 색차계(Spectrophotometer CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다.

6. Texture 측정

머핀을 일정크기(2×2×1.5 cm)로 절단하여 Texture Analyser

Table 1. Formulation for Pongnipmuffin

(%)

Treatments	Flour	Mulberry leaf powder	Butter	Sugar	Egg	Milk	Baking powder	Salt
P0 ¹⁾	31.25	0	29.16	16.63	18.75	3.37	0.63	0.21
P1 ²⁾	30.25	1	29.16	16.63	18.75	3.37	0.63	0.21
P2 ³⁾	29.25	2	29.16	16.63	18.75	3.37	0.63	0.21
P3 ⁴⁾	28.25	3	29.16	16.63	18.75	3.37	0.63	0.21

¹⁾ 0% Pongnipmuffin(control), ²⁾ 1% Pongnipmuffin, ³⁾ 2% Pongnipmuffin, ⁴⁾ 3% Pongnipmuffin.

(COMPAC-100, 다존코리아)의 mastication test에 의해 경도(hardness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 점착성(adhesiveness)을 측정하였으며 측정조건은 Table 2와 같다.

7. 통계처리

본 실험에서 얻어진 관능검사, 일반성분 분석, 무기질 분석, 색도 측정 등의 결과는 SAS Package를 이용하여 통계처리 하였으며 분산분석 및 Duncan's multiple range test에 의해 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 관능검사

Table 2. Operating conditions of the texture analyzer

Parameter	Operating condition
Load cell	5.0 kg
Pre-test speed	5.0 mm/s
Post-test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Distance	15.0 mm/s
Trigger force	20 g
Trigger type	auto
Force	grams
Distance	millimeters

Table 3. Sensory evaluation of Pongnipmuffin with mulberry leaves powder

Characteristics	P0 ¹⁾	P1 ²⁾	P2 ³⁾	P3 ⁴⁾
Color	3.78±0.79 ⁵⁾⁶⁾	3.98±0.32 ^{ab}	4.23±0.49 ^a	1.89±0.13 ^c
Flavor	3.22±1.67 ^b	4.24±0.46 ^a	4.11±0.37 ^a	1.67±0.02 ^c
Taste	3.78±1.27 ^b	3.89±0.71 ^b	4.45±0.25 ^a	1.56±0.01 ^c
Texture	3.30±0.61 ^b	4.42±0.51 ^a	4.44±0.46 ^a	2.11±0.15 ^c
Overall acceptability	2.47±0.13 ^b	2.56±0.38 ^b	4.00±0.93 ^a	1.44±0.09 ^c

¹⁾ 0% Pongnipmuffin(control), ²⁾ 1% Pongnipmuffin, ³⁾ 2% Pongnipmuffin, ⁴⁾ 3% Pongnipmuffin, ⁵⁾ Mean±S.D.

⁶⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

Table 4. Proximate composition of Pongnipmuffin with mulberry leaves powder

(%)

Sample/Composition	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude Ash
P0 ¹⁾	21.75±2.67 ^{5)NS6)}	33.25±7.34 ⁷⁾	7.30±2.93 ^{bc}	1.11±0.10 ^{bc}
P1 ²⁾	22.13±2.31 ^{NS}	30.75±6.56 ^b	7.43±2.23 ^b	1.23±0.05 ^b
P2 ³⁾	23.38±2.82 ^{NS}	29.88±5.21 ^b	7.52±1.84 ^b	1.49±0.02 ^a
P3 ⁴⁾	24.00±3.94 ^{NS}	29.75±4.96 ^b	8.56±2.11 ^a	1.56±0.12 ^a

¹⁾ 0% Pongnipmuffin(control), ²⁾ 1% Pongnipmuffin, ³⁾ 2% Pongnipmuffin, ⁴⁾ 3% Pongnipmuffin, ⁵⁾ Mean±S.D.

⁶⁾ NS : Not Significant, ⁷⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

빵잎머핀의 관능검사 결과는 Table 3과 같다. 색은 머핀에 빵잎분말을 2% 첨가한 군(P2)이 4.23±0.49로 기호강도가 가장 높았으며, 3% 첨가한 군(P3)은 1.89±0.13로 기호강도가 가장 낮았다. 향미는 빵잎 분말을 1% 첨가한 군(P1)에서 4.24±0.46로 기호강도가 가장 높았으며, 맛과 질감에서는 빵잎분말을 2% 첨가한 군(P2)에서 각각 4.45±0.25, 4.44±0.46으로 기호강도가 가장 높았다. 전체적인 기호도에서는 빵잎 분말을 2% 첨가한 군(P2)이 대조군(P0)과 다른 첨가군에 비해 높게 나타났다.

2. 일반성분

빵잎 머핀의 일반성분은 Table 4와 같다. 수분함량은 빵잎 분말을 3% 첨가한 군(P3)에서 24.00±3.94%로 높았으나 유의적인 차이가 없었으며 조지방 함량은 대조군(P0)에 비해 빵잎분말을 첨가한 다른 머핀군들에서 유의하게($p<0.05$) 낮게 나타났다. 조단백질 함량은 대조군에 비해 빵잎분말을 머핀에 3% 첨가한 군(P3)에서 8.56±2.11%로 가장 높았으며 조회분 함량도 빵잎 분말을 3% 첨가한 군(P3)에서 1.56±0.12%로 가장 높게 나타났다. Lee et al.(2003)은 빵잎은 다양한 영양성분을 함유하고 있어 영양학적으로 우수한 식품으로서 응용이 가능하며 식품 중에서도 콩 다음으로 다량의 단백질을 함유하고 있으며 빵잎에 존재하는 단백질의 구성 아미노산은 매우 다양하고 우수한 것으로 보고하였다.

3. 무기질 함량

뽕잎머핀의 무기질 함량은 Table 5와 같다. 칼슘 함량은 뽕잎분말 첨가군이 대조군에 비해 유의하게($p<0.05$) 높았으며 특히 뽕잎 분말을 3% 첨가한 군(P3)에서 52.88 ± 11.87 mg%으로 가장 높았다. 마그네슘 함량은 대조군(P0)이 14.38 ± 3.18 mg%으로 가장 낮았으며 뽕잎 분말 3% 첨가한 군(P3)이 17.81 ± 2.35 mg%으로 가장 높았다. 철분 함량은 뽕잎 분말을 첨가하여 제조한 머핀이 대조군에 비해 유의하게($p<0.05$) 높게 나타났으며 구리 함량과 아연 함량도 뽕잎 분말 첨가군에서의 함량이 높은 것으로 나타났다. 이와 같이 뽕잎분말 첨가량 증가에 따라 무기질 함량도 높게 나타났다. Kim et al.(2000)은 뽕잎에 미네랄 성분이 많이 들어 있으며 특히 칼슘과 철분이 많고 녹차와 비교시 칼슘과 철분이 각각 6배와 2배가 많은 것으로 보고하였다.

4. 색도검사

뽕잎머핀의 색도 측정결과는 Table 6과 같다. 색의 밝기를 나타내는 L값은 대조군이 71.64 ± 6.55 로 가장 높았으며, 뽕잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의하게($p<0.05$) 낮아져 어두운 색을 나타냈다(Fig. 2). 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 1.71 ± 0.08 로 가장 높았으며 뽕잎 분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이 있었다($p<0.05$). 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 23.92 ± 9.30 로 가장 높았으며, 뽕잎 분말 3% 첨가군(P3)이 17.57 ± 5.97 로 가장 낮아 황색도가 낮아짐을 알 수 있

Table 6. Hunter's color value of Pongnipmuffin with mulberry leaves powder

Sample/Hunter's color value	L ¹⁾	a ²⁾	b ³⁾
P0 ⁴⁾	$71.64\pm 6.55^{8)a9)}$	1.71 ± 0.08^a	23.92 ± 9.30^a
P1 ⁵⁾	55.44 ± 4.97^b	1.60 ± 0.12^a	22.09 ± 8.02^a
P2 ⁶⁾	53.53 ± 8.10^b	1.47 ± 0.19^b	19.71 ± 7.76^{ab}
P3 ⁷⁾	49.41 ± 7.48^c	1.13 ± 0.04^c	17.57 ± 5.97^b

1) L-value : Degree of lightness(white 100 ↔ 0 black)
 2) a-value : Degree of redness(red +100 ↔ -80 green)
 3) b-value : Degree of yellowness(yellow +70 ↔ -80 blue)
 4) 0% Pongnipmuffin(control), 5) 1% Pongnipmuffin,
 6) 2% Pongnipmuffin, 7) 3% Pongnipmuffin, 8) Mean±S.D.
 9) Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

었다.

5. 조직감

뽕잎머핀의 조직감 측정 결과는 Table 7과 같다. Hardness는 대조군이 157.48 ± 20.15 로 가장 높은 값을 나타냈으며, 뽕잎분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이 있었다($p<0.05$). Adhesiveness는 뽕잎 분말을 2% 첨가한 군(P2)에서 0.49 ± 0.01 로 가장 높았으며, 다음이 3% 첨가군(P3)순이었다. Spri-

Table 5. Mineral contents of Pongnipmuffin containing various levels of mulberry leaves powder (mg%)

Sample/Mineral	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
P0 ¹⁾	$47.13\pm 12.43^{5)bc6)}$	14.38 ± 3.18^b	0.63 ± 0.03^b	0.13 ± 0.03^b	0.18 ± 0.01^c
P1 ²⁾	48.63 ± 8.90^{ab}	15.25 ± 4.12^{ab}	0.66 ± 0.01^b	0.14 ± 0.02^b	0.21 ± 0.01^b
P2 ³⁾	49.98 ± 15.76^a	16.52 ± 2.61^a	0.70 ± 0.09^a	0.15 ± 0.01^{ab}	0.25 ± 0.02^a
P3 ⁴⁾	52.88 ± 11.87^a	17.81 ± 2.35^a	0.73 ± 0.11^a	0.17 ± 0.04^a	0.28 ± 0.01^a

1) 0% Pongnipmuffin(control), 2) 1% Pongnipmuffin, 3) 2% Pongnipmuffin, 4) 3% Pongnipmuffin, 5) Mean±S.D.

6) Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

Table 7. Texture of Pongnipmuffin containing various levels of mulberry leaves powder

Sample/Texture	Hardness	Adhesiveness	Springness	Cohesiveness
P0 ¹⁾	$157.48\pm 20.15^{5)ab6)}$	-1.13 ± 0.03^{bc}	0.73 ± 0.01^a	0.58 ± 0.01^a
P1 ²⁾	150.52 ± 18.90^b	-0.84 ± 0.03^b	0.74 ± 0.12^a	0.58 ± 0.05^a
P2 ³⁾	147.78 ± 19.01^{bc}	0.49 ± 0.01^a	0.74 ± 0.08^a	0.56 ± 0.03^{ab}
P3 ⁴⁾	136.25 ± 20.43^c	-0.25 ± 0.02^a	0.72 ± 0.06^a	0.54 ± 0.02^b

1) 0% Pongnipmuffin(control), 2) 1% Pongnipmuffin, 3) 2% Pongnipmuffin, 4) 3% Pongnipmuffin,

5) Mean±S.D., 6) Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

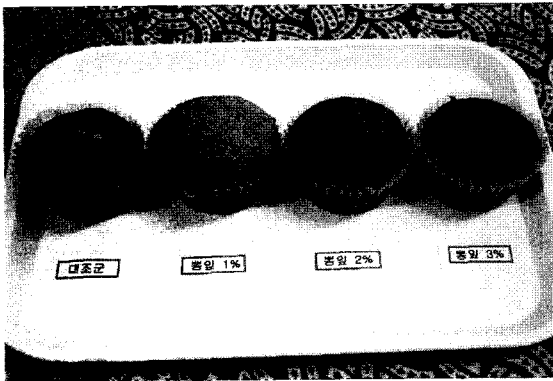


Fig. 2. Products of Pongnippuffin with mulberry leaves powder.

ngness는 대조군의 머핀보다 빵잎분말을 첨가한 머핀에서 높았으나 3% 첨가군(P3)에서는 다시 낮아지는 경향이였다. Cohesiveness는 대조군에서보다 빵잎 분말을 첨가한 군에서 점차적으로 낮아지는 경향이였다($p<0.05$). 따라서 Hardness와 Cohesiveness는 빵잎 분말 첨가에 따른 머핀 조직감에 영향을 받는 것으로 사료된다.

요약 및 결론

빵잎머핀에 대한 관능평가 및 이화학적 특성을 관찰하기 위하여 빵잎분말을 0%, 1%, 2%, 3% 첨가한 머핀의 관능검사, 일반성분, 무기질함량, 색도 측정 및 Texture 측정 결과는 다음과 같다.

관능검사에서 색, 맛 및 질감은 빵잎분말을 2% 첨가한 군(P2)에서 가장 높은 점수를 나타냈으며, 향미는 빵잎분말을 1% 첨가한 군(P1)에서 가장 높게 나타났다. 전체적인 기호도에서는 빵잎분말을 2% 첨가한 군(P2)이 다른 군에서 보다 높게 나타났다($p<0.05$). 일반성분 검사에서는 수분함량, 조단백질함량, 조회분함량이 빵잎분말 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였으며 조지방 함량은 대조군에 비해 빵잎 분말 첨가군이 낮아지는 경향이였다($p<0.05$). 무기질 함량은 빵잎분말을 첨가한 군에서와 그 함량이 증가할수록 칼슘, 마그네슘, 철분, 구리, 아연 함량이 유의하게($p<0.05$) 증가하였다. 색도 검사에서는 L값이 대조군에서 가장 높았으며, 빵잎 분말 첨가량이 증가할수록 어두운 색을 나타내었다. 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값 역시 대조군이 가장 높았으며 빵잎분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 조직감은 Hardness와 Cohesiveness가 대조군보다 빵잎분말을 첨가한 군에서 점차적으로 낮아지는 경향이였으며($p<0.05$) Adhesiveness는 빵잎 분말을 2% 첨가한 군(P2)에서 가장 높게 나타났다. 따라서 이상의 결과를 종합해 볼 때 빵잎의 기능성을 부각시키며 이용 증대 및 제품의 다양화 측면에서 볼 때 빵잎

분말을 이용한 머핀의 제조는 영양학적 측면과 기호적 측면 그리고 품질 특성면에서 이용가치가 높으리라 기대되며 특히 빵잎 머핀으로의 빵잎 분말 첨가량은 2%가 좋을 것으로 사료된다.

문헌

- Alexander B, Sapers GM (1985) Distribution of quercetin and kaempferol in lettuce, kale, chive, garlic chive, leek, horseradish, red radish, and red cabbage tissues. *J Agric Food Chem* 33: 226-232.
- AOAC (1994) Official methods of analysis. Association of official analytical chemists. Washington D.C. 969: 33.
- Cha JY, Kim HJ, Chung CH, Cho YS (1999) Antioxidative activities and contents of compound of curdraniatricuspida. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1310-1315.
- Chae JY, Lee JY, Hoang IS, Whangbo D, Choi PW, Lee WC, Kim JW, Kim SY, Rhee SJ (2003) Analysis of functional components of leaves of different mulberry cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 15-21.
- Im JG, Kim YS, Ha TY (1998) Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1158-1162.
- Im JN (1986) Analysis of food mineral contents. *Food & Nutrition Rural Devel Admin* 17: 42-46.
- Jung HO, Lim SS, Jung BM (1997) A study on the sensory and texture characteristics of bread with roasted soybean powder. *Korean J Soc Food Sci* 13: 266-271.
- Kim AJ (2000) Food production and vision of mulberry leaves. *J Food & Ind* 1: 54-62.
- Kim AJ, Kim MW, Lim YH (1998) Study on the physical characteristics and taste of pongihpsolgi as affected by ingredients. *J East Asian Diet Life* 8: 297-308.
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ (2000) Mineral contents and properties of pongihpulpun preparation by adding mulberry leaves powder. *Korean J Soc Food Sci* 16: 311-315.
- Kim SY, Lee WC, Kim HB, Kim SK (1998) Antihyperlipidemic effects of methanol extracts form mulberry leaves in cholesterol induced hyperlipidemia in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1217-1222.
- Lee WC, Kim AJ, Kim SY (2003) The study on the functional materials and effects of mulberry leaf. *Food Science & Industry* 36: 2-14.

Lee WJ, Lee YW, Kim SY (1998) Mulberry leaf · Silk worm ·
Silk health. Books Publisher Sue Won.

Yoo SY, Kim MJ, Kim JW, Rhee SJ (2002) Effects of YK-209
mulberry leaves on activities of small intestine and blood

glucose-lowering in streptozotocin- induced diabetic rats. *J
Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 1071-1077.

(2004년 10월 9일 접수, 2004년 12월 17일 채택)