

유색미를 첨가하여 제조한 유과의 품질

이유석 · 정해옥* · 이중옥

진남대학교 식품공학과 및 농업과학기술연구소, *초당대학교 조리과학부

Quality Characteristics of Yukwa Prepared with Pigmented Rice

You-Seok Lee, Hae-Ok Jung* and Chong-Ouk Rhee

Department of Food Science and Technology & Institute of Agricultural Science and Technology, Chonnam National University

*Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

Yukwa was prepared with the glutinous rice by the addition of different ratio of pigmented rice (0, 3, 5, 7, 10%) and were steeped for 7 days at 20°C. No significant differences were found among the samples when the textural properties of *Yukwa* dough and base were measured using a texture analyzer. But the crispness was decreased with the increase of the addition level of pigmented rice. The redness (a value) and yellowness (b value) of the dough and *Yukwa* base were increased and the lightness (L value) was decreased as the addition levels increased. The expansion rate of *Yukwa* was decreased with the increase of addition levels. The overall acceptability of *Yukwa* prepared with the addition of 7% pigmented rice was the best in the sensory evaluation.

Key words : pigmented rice, Yukwa, Yukwa dough, expansion rate

1. 서 론

유색미는 1990년에 처음으로 중국에서 들어와 전 남지방을 중심으로 재배되었으며, 지금은 그 재배면적이 점차적으로 확대되어 가고 있지만 그 이용이 아직은 일반화되고 있지 않으나 중국 남부나 동남아시아 지역에서는 검정색, 노란색, 빨간색을 가진 유색미가 쌀과자, 간장, 우동, 김 및 주류 등에 이용되고 있다¹⁾. 현재 유색미는 밥에 일부 혼합하여 밥의 색과 향을 더해주기 위한 용도로 주로 사용되고 있으며, 유색미에 관한 연구도 초기에는 anthocyanin 색소의 동정²⁾과 이를 천연색소로서 활용하기 위한 안정성 연구³⁾ 및 항산화 활성 측정⁴⁾에 관한 연구가 주를 이루어 왔다. 최근 유색미에 관한 관심이 증가하면서 유색미를 식품 재료로 활용하기 위한 식품 가공에 관한 연구가 활발히 진행되고 있는데 여기

에는 유색미를 이용한 떡의 제조^{5,6)}, 유색미를 제빵에 이용한 연구⁷⁾, 유색미 쌀과자⁸⁾, 식혜원료⁹⁾로서 유색미의 이용에 관한 연구 등이 있다.

식량의 생산과 조리·가공기술이 발달하면서 곡물을 주재료로 한 조리·가공기술이 더욱 다양하게 발달하였는데¹⁰⁾, 그 중 대표적인 유과는 우리의 사랑을 받는 전통식품으로 찹쌀을 주원료로 반죽을 만들어 기름에 튀긴 과자류의 일종으로 독특한 질감과 특성을 지니고 있다. 과정류에 속하는 유과는 농경문화가 발달하여 곡물 생산이 증가하고 불교승배에서 기인한 육식의 기피 등을 이유로 신라와 고려시대에 개발되어 제례, 혼례, 연회 등에 꼭 필요한 음식으로 초기부터 별미식, 특별식, 행사식으로 위치를 차지하며 귀한 음식으로 우대를 받게 되었다¹¹⁾. 전통식품에 관한 관심의 증대로 유과에 관한 연구도 다양하게 진행되었는데, 유과의 조리법 표준화 및 수침기작¹²⁾, 포장방법에 따른 저장성 향상¹³⁾, 멥쌀의 혼합비율에 따른 품질특성¹⁴⁾에 관한 연구 등이 대표적이다. 유과의 기능성과 다양성을 증진시키기 위한 연구로는 녹차가루와 신선초가루를 첨가하여 제조한 유과와¹⁵⁾, 홍화종실분말을 첨가하여 제

Corresponding author: Chong-Ouk Rhee, Chonnam National University, 300, Yongbong-Dong, Gwangju 500-757, Korea
Tel: 82-62-530-2142
FAX: 82-62-530-2149
E-mail: corhee@chonnam.ac.kr

조한 유과¹⁶⁾의 특성을 조사한 연구 등이 있다. 최근 다양한 제품의 유과를 만들기 위해 색소를 사용하기도 하는데, 본 연구에서는 고유의 안토시아닌 색소를 가지고 있는 유색미를 유과제조시 첨가하여 얻어진 반죽볼과 기름에 튀긴 반데기의 품질 특성을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 찹쌀은 2001년 순천에서 수확한 왕찰을 사용하였고 유색미는 1999년에 수확한 적자색의 수원 415호를 사용하였으며 부재료로 소주(보해골드, 보해)와 콩(광고)을 첨가하였다.

2. 유과의 제조과정

유색미 0, 3, 5, 7, 10%를 첨가한 찹쌀 100 g을 4회 수세하고 300 mL의 증류수를 넣고 20°C incubator(Labtech, Dailhan, Korea)에서 7일간 수침하였다. 수침한 시료를 1시간 동안 물기를 뺀 후 12시간 불린 콩 1 g을 첨가하고 분쇄기를 이용하여 80 mesh로 분쇄한 후 증류수 15 mL와 소주 10 mL를 첨가하여 반죽하였다. 121°C에서 30분간 증자 후 나무봉을 이용하여 3분동안 파리치기(70회/min) 하였다. 파리치기한 반죽물이 성형판(5×200×200 mm)과 롤러에 붙지 않도록 밀가루를 고르게 뿌린 다음 반데기를 만들었다. 반데기를 30°C에서 6시간 건조 후 5×10×30 mm 크기로 절단한 후 수분함량 15~20% 정도가 되도록 다시 12시간 건조하였으며 이를 냉동실에 보관하며 사용하였다. 이를 120°C의 기름에서 1분간 1차 튀긴 후 170°C로 조정된 oil bath에 즉시 옮겨 40초간 튀겼으며 이때 반데기가 기름위로 뜨지 않도록 눌러주었다.

3. 반죽물의 물성측정

반죽물의 물성은 파리치기 후 원형 성형틀(ϕ 25 mm)에 넣어 성형 후 Texture Analyser(Model TA-XT2, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 측정하였다. TPA mode에서 plastic plunger (cylindrical type, ϕ 20 mm)를 사용하여 0.5 mm/sec의 test speed와 30% deformation ratio에서 측정하였다.

4. 반죽물과 유과의 색도 측정

반죽물의 색도는 파리치기 후 색차계 (Color and

Color Difference Meter, Model No. TC-3600, Tokyo Denshoku Co., Ltd.)로 측정하여 Hunter system의 3 자극치인 L (lightness), a (redness), b (yellowness) 값으로 나타내었다. 이 때 사용한 표준 백판은 L = 90.5, a = 0.4, b = 3.5 였으며 유과의 색도는 2단계 튀긴 후 마쇄하여 측정하였다.

5. 팽화도와 유과의 기름 흡유율 측정

유과의 팽화도 측정은 종자치환법¹²⁾으로 측정하였으며, 기름 흡유율은 각 처리군 마다 튀기기 전의 유과 반데기 5개씩을 취하여 그 중량을 측정한 다음 튀긴 후 30분 동안 기름을 제거하고 중량을 측정해 그 차이를 계산하여 흡유율로 나타내었다¹⁷⁾.

6. 유과의 경도와 부서짐성 측정

튀긴 유과(원통형, 지름 25 mm, 높이 60 mm)의 조직감을 평가하기 위하여 Texture Analyser (Model TA-XT2, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 측정하였다. 시료의 중앙부위를 선택하여 측정하였고 이때 얻어지는 force-distance curve로부터 경도(hardness)와 peak 수(crispness)를 측정하였다. 유과의 경도는 force-distance curve에서 peak가 가장 높은 부위로 하였으며, 부서짐성(crispness)은 기록 chart상의 peak 수로 나타내었다. 한 시료당 20회 반복 측정하여 평균치로 표시하였으며 force in compression mode에서 plastic plunger(cylindrical type, ϕ 20 mm)를 사용하여 0.5 mm/sec의 test speed와 20% deformation ratio에서 측정하였다.

7. 관능검사

검사원은 관능검사에 경험이 있는 식품공학과 대학원생 12명을 선정하여 유과 특성의 평가기준을 반복 훈련시켰다. 관능검사는 5종류의 유과를 만들어 팽화정도, 색, 종합적 기호도 항목에서 7단계 기호 척도법으로 실시하였다. 관능검사에 사용된 유과는 튀긴 후 직경 10 cm의 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다른 시료를 평가하도록 하였다. 시료번호는 난수표를 이용해 3자리 숫자로 지정하였고, 오후 3시에 실시하였다¹⁸⁾.

8. 통계분석

실험결과에 대한 통계처리는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, 10.0)를 이용하여 분산분석과 상관관계분석을 실시하였다¹⁹⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽물의 물성 변화

참쌀에 유색미를 각각 0, 3, 5, 7, 10% 씩 첨가하여 파리치기 후 측정된 반죽물의 물성은 Table 1과 같다. 유색미의 첨가량이 증가할수록 부착성이 감소하는 경향이었고 대조구와 10% 첨가구는 유의적인 차이를 보였으나 이를 제외한 다른 물성의 경우 큰 차이점이 없는 것으로 보아 7% 이하의 유색미 첨가가 유과를 만드는 반죽물의 부착성 이외의 물성에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 이¹³⁾는 반죽물을 냉각시켰을 때 냉각온도에 따른 물성에 큰 차이를 보이지 않는 것은 참쌀이 주로 아밀로펙틴으로만 구성되어 큰 영향을 받지 않는다고 보고하여, 본 실험에서 유색미 첨가량에 따른 부착성의 차이는 멥쌀인 유색미의 첨가에 의한 결과로 생각된다.

2. 반죽물과 유과의 색도 변화

참쌀에 유색미를 각각 0, 3, 5, 7, 10% 씩 첨가하여 파리치기 후 측정된 반죽물의 색도와 튀긴 후 유과의 색도를 측정된 결과는 Table 2, 3과 같다. 반죽물의 경우 lightness인 L값은 대조구가 58.0의 값을 나타내었고 유색미 3, 5, 7, 10% 첨가군은 각각 39.6, 33.4, 29.2, 24.5로써 유색미 첨가 비율이 증가할수록 유과의 lightness가 유의적으로 낮아지며, b값

역시 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 낮아짐을 알 수 있었다. 또한 a 값은 유색미 첨가 비율이 증가함에 따라 유의적으로 높게 나타나 첨가 비율이 증가할수록 유과의 적색도가 증가함을 알 수 있었으며, 이러한 적색도의 증가는 유색미 고유의 안토시아닌 색소에 의한 것으로 사료된다. 김과 김¹⁵⁾의 보고에 의하면 유과 제조시 녹차가루와 신선초 가루를 2, 4, 6% 첨가하였을 때 L값과 a값이 유의적으로 낮은 값을 보였으며 b값은 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다고 보고하였다. 이러한 결과들은 유과제조시 첨가되는 재료의 종류에 따라 다양한 색을 갖는 유과의 제조가 가능함을 시사한다.

반대기를 튀긴 후 측정된 유과의 색도는 반죽의 색도보다 L값과 b값은 증가하였으나 적색도인 a값은 감소하였다. 이는 유과 튀김시 팽화에 의해 표면적이 넓어졌으며 고온에서의 가열에 의한 유색미의 색소가 일부 파괴되었기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 유색미 첨가량이 증가할수록 a값이 증가하는 경향은 유지되었다. 즉, 대조구의 a값은 1.2였지만 유색미 10% 첨가구는 8.9를 나타내었다. 박 등¹⁶⁾은 홍화종실분말을 유과에 첨가하여 색도를 측정된 결과를 비교했을 때 튀긴 후에는 색상이 열리는 경향이었다고 하여 본 실험과 같은 결과를 보였다.

3. 유과의 팽화도와 기름 흡유율

종자치환법에 의해 측정된 팽화도는 Table 4와 같다. 팽화도는 유색미 3, 5, 7% 첨가구의 경우 대조

Table 1. Texture characteristics of dough added with pigmented rice

Addition ratios	Springiness	Gumminess	Cohesiveness	Adhesiveness	Hardness(g)	Chewiness
0%	0.54 ^{a1)} ±0.04	67.86±12.82	0.63±0.07	100.94 ^a ±10.51	115.26 ^b ±15.72	36.92 ^a ±7.22
3%	0.55 ^a ±0.07	58.80±9.57	0.63±0.07	97.97 ^a ±9.28	94.33 ^b ±8.97	32.52 ^{ab} ±6.77
5%	0.55 ^a ±0.07	58.96±8.16	0.69±0.15	96.66 ^{ab} ±10.02	90.96 ^b ±14.21	34.27 ^{ab} ±5.39
7%	0.47 ^b ±0.03	62.60±6.99	0.57±0.06	90.56 ^{ab} ±7.19	111.49 ^{ab} ±11.90	29.35 ^b ±4.19
10%	0.42 ^b ±0.05	67.95±12.45	0.61±0.17	86.23 ^b ±7.45	104.44 ^{ab} ±6.45	28.42 ^b ±6.00

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

Table 2. Color values of Yukwa dough added with pigmented rice

Addition ratios	L value	a value	b value	ΔE
0%	58.0 ^{a1)} ±2.9	3.4 ^c ±0.9	17.1 ^a ±0.7	-
3%	39.6 ^b ±0.6	9.3 ^b ±0.6	8.2 ^b ±1.2	21.2
5%	33.4 ^c ±1.4	10.0 ^{ab} ±1.1	7.6 ^b ±0.5	27.1
7%	29.2 ^d ±1.2	10.1 ^{ab} ±0.8	4.6 ^c ±0.4	32.2
10%	24.5 ^e ±1.0	10.7 ^a ±0.7	4.1 ^c ±0.5	36.5

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

Table 3. Color values of Yukwa added with pigmented rice

Addition ratios	L value	a value	b value	ΔE
0%	64.4 ^{a1)} ±0.9	1.2 ^d ±0.1	15.8 ^b ±0.3	-
3%	50.0 ^b ±0.7	6.7 ^c ±0.1	10.0 ^b ±0.5	16.5
5%	44.4 ^c ±0.1	7.2 ^b ±0.1	8.7 ^c ±0.5	22.1
7%	38.8 ^d ±0.4	7.4 ^b ±0.1	6.9 ^d ±0.1	27.8
10%	36.4 ^e ±0.3	8.9 ^b ±0.1	5.9 ^d ±0.3	30.7

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

구와 유의적인 차이를 보이지 않았지만 10% 첨가구는 대조구의 80% 팽화도를 나타내어 유의적으로 낮은 값을 나타내었다.

이러한 결과는 멥쌀을 20% 수준까지 첨가하였을 때 유과의 팽창율, 아삭아삭한 정도 및 굳기에서 찹쌀로만 만든 유과와 유의적 차이를 보이지 않아 유과제조시 찹쌀에 멥쌀을 20%까지 혼합할 수 있음을 확인하였다는 신 등¹⁴⁾의 결과와는 다소 차이가 있는데 이는 유색미는 현미 상태로 이용이 되기 때문에 섬유소를 비롯한 기타 여러 가지 구성성분에 의한 영향이라 생각된다. 유과의 팽화도는 여러 가지 요인 특히, 수침과 튀김온도의 영향을 많이 받으므로 이 과정을 개선한다면 유색미 혼합에 따른 팽화도를 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

유색미 첨가량에 따른 유과의 기름 흡유율은 Table 4와 같이 유색미 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이었으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이러한 흡유율의 감소는 팽화도의 감소에 의한 영향으로 생각된다.

4. 유과의 경도와 부서짐성 변화

유색미를 첨가하여 제조한 유과의 경도와 부서짐성(crispness)은 Table 5와 같다. 대조구의 경도는 1.18 kg이었으나 유색미 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하여 10% 첨가구의 경도는 1.73 kg이었다. 유색미 첨가량의 증가에 따른 유과 경도의 증가는 유색미 첨가에 따른 팽화도의 감소결과라고 생각된다.

Table 4. Expansion rate and oil absorption of Yukwa added with pigmented rice

Addition ratios	Expansion rate	Oil absorption(%)
0%	13.34 ^{a1)} ±0.77	27.42±5.22
3%	13.47 ^a ±0.92	27.33±4.78
5%	12.75 ^{ab} ±1.25	26.61±4.71
7%	11.75 ^{ab} ±0.29	24.92±4.64
10%	10.75 ^b ±1.32	21.74±4.41

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

Table 5. Hardness of Yukwa added with pigmented rice determined by texture analyser

Addition ratios	Hardness(kg)	Crispness (peak number)
0%	1.18 ^{c1)} ±0.4	29 ^a ±5.9
3%	1.22 ^{bc} ±0.2	28 ^a ±5.9
5%	1.38 ^{bc} ±0.2	22 ^b ±5.3
7%	1.46 ^b ±0.2	20 ^{bc} ±5.2
10%	1.73 ^a ±0.3	15 ^{bc} ±5.8

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

다. 부서짐성은 유색미 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향이였다. 즉, 대조구의 peak 수는 29개이었지만 유색미 10% 첨가구는 15개로 감소하여 peak 수가 약 50% 감소하였다. 유과의 경도와 아삭아삭한 정도에 파리지기가 영향을 주며 파리지기가 증가함에 따라 경도는 감소하는 것으로 보고되고 있으므로¹²⁾, 유색미를 첨가하여 유과를 제조할 때 파리지기의 횟수를 증가시킨다면 대조구와 유사한 정도의 유과의 제조가 가능하리라 생각된다.

5. 관능검사

유색미를 0, 3, 5, 7, 10% 첨가한 유과를 제조하여 조사한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 유과의 색은 지금까지 접해왔던 대조구에 가장 큰 선호도를 보였고 유색미를 첨가한 유과는 7% 첨가구를 가장 선호하는 것으로 나타났는데 대조구와 7% 첨가구 사이에 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 팽화정도는 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 전체적인 수용도에서는 7% 첨가구에서 가장 높은 점수를 얻어 가장 선호하는 것으로 나타났으나 대조구와는 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 3%, 10% 첨가구에서는 유의적으로 가장 낮은 값을 나타냈다. 조와 조⁶⁾는 유색미를 첨가한 인절미를 관능검사한 결과 유색미 쌀가루 첨가량이 15% 이하일 때 적당하였으며, 첨가량이 증가할수록 단단한 정도, 씹힘성, 향미에서 높은 점수를 나타내었다고 하였다.

IV. 요약

유색미 첨가량에 따른 반죽물과 유과의 색도는 유색미 첨가 비율이 증가할수록 a값이 유의적으로 증가하였으며 L값과 b값은 유의적으로 감소하였다. 그러나 반죽물에 비해 유과의 a값은 감소하였는데 이는 팽화에 의한 표면적의 증가와 고온에서의 가열에 의한 안

Table 6. Sensory evaluation of Yukwa added with pigmented rice

Addition ratios	Parameter			Overall quality
	Color	Expansion		
0%	5.67 ^a ±1.12	6.78 ^{a1)} ±0.44		5.22 ^a ±0.83
3%	3.78 ^b ±0.83	5.22 ^b ±0.67		3.89 ^b ±0.60
5%	3.89 ^b ±1.17	5.00 ^b ±0.71		4.33 ^{ab} ±0.71
7%	5.33 ^a ±0.71	4.89 ^b ±0.78		5.33 ^a ±0.71
10%	4.33 ^{ab} ±1.00	3.22 ^c ±0.97		4.11 ^{ab} ±0.78

¹⁾ Values with different superscript letter in the same column are significantly different at P<0.05

토시아닌색소의 파괴에 의한 결과로 생각된다. 또한 유색미의 첨가량에 따른 물성 변화는 첨가량이 증가할수록 부착성은 감소하였으며 이를 제외한 다른 물성의 경우 큰 차이점이 없는 것으로 보아 유색미 첨가는 유과의 물성에 큰 영향을 주지 않는 것으로 생각된다. 유과의 품질 특성인 팽화도 역시 대조구는 13.34, 10% 첨가구는 10.75로 유색미 첨가에 의해 큰 차이를 보이지 않았다. 관능검사 결과 유색미 첨가 비율에 따른 색도의 선호도는 대조구와 7% 첨가구가 가장 높았으며 대조구와 7% 첨가구는 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 수용도는 7% 첨가구에서 가장 높았고 3% 첨가구에서 가장 낮았다.

V. 참고문헌

- Kim, JS : Development of cooked food using speciality rice. Rural Home Economics, 18(4):5, 1997
- Yoon, HH, Paik, YS, Kim, JB and Hahn, TR : Identification of anthocyanins from Korean pigmented rice. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 38(6):581, 1998
- Yoon, JM, Cho, MH, Hahn, TR, Paik, YS and Yoon, HH : Physicochemical stability of anthocyanins from a Korean pigmented rice variety as natural food colorants. Korean J. Food Sci. Technol., 29:211, 1997
- Choi, SW, Kang, WW, Osawa, T and Kawakishi, S : Antioxidative activity of caryanthemin in black rice hulls. Foods and Biotech., 3(4):233, 1994
- Kim, KS and Lee, JK : Effects of addition ratio of pigmented rice on the quality characteristics of Seolgiddeok. Korean J. Soc. Food Sci., 15(5):507, 1999
- Cho, JA and Cho, HJ : Quality properties of *Injulmi* made with black rice. Korean J. Soc. Food Sci., 16(3):226, 2000
- Jung, DS, Lee, FZ and Eun, JB : Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. Korean J. Food Sci. Technol., 34(2):232, 2002
- Kim, JD, Lee, JC, Hsieh, FH and Eun, JB : Rice cake production using black rice and medium-grain brown rice. Food Sci. Biotechnol., 10(3):315, 2001
- Kim, MS, Hahn, TR and Yoon, HH : Saccharification and sensory characteristics of *Sikhe* made of pigmented rice. Korean J. Food Sci. Technol., 31(3):672, 1999
- Lee, HG : Korean traditional snack. Food Science and Industry, 22(1):47, 1989
- Jo, MN : The effect of bean water concentration and incubation time of Yukwa paste on amylase activity and Yukwa characteristics. the Yonsei University of Korea, 1998
- Jeon, HJ, Sohn, KH and Park, HK : Studies on optimum conditions for experimental procedure of *Yukwa*(I), On the soaking time of glutinous rice and the number of beating. Korean J. Dietary Culture, 10(2):75, 1995
- Lee, YH : Effect of packaging conditions on physicochemical, sensory properties and storage stability of *Yukwa*. the Sejong University of Korea, 2000
- Shin, DH, Choi, U and Lee, HY : *Yukwa* quality on mixing of non-waxy rice to waxy rice. Korean J. Food Sci. Technol., 23(5):619, 1991
- Kim, H.S. and Kim, S.N. : Effects of addition of green tea powder and angelica keiskei powder on the quality characteristics of Yukwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(3):246, 2000
- Park, GS, Lee, GS and Sin, YJ : Sensory and mechanical characteristics of *Yukwa* added safflower seed powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30(6):1088, 2001
- Kim, T.H. : Experimental study of gangjung and sanja(I), The study of texture of gangjung and sanja prepared with soaking time. J. Korean Home Economics Association, 19(3):63, 1981
- Lee, CH, Chae, SK, Lee, JG, Ko, KH and Son, HS : Evaluation of Food and Control of Quality. Yurim Press, 1999
- Lee, HS and Kim, Y : SPSS 10.0 Manual. Bumbunsa, 2001

(2002년 7월 29일 접수, 2002년 10월 14일 채택)