

복분자 착즙액을 첨가한 식빵의 품질 특성

† 권경순 · 김영수* · 송근섭** · 홍선표*

서해대학 호텔조리영양과, *전북대학교 식품공학과, **익산대학교 식품공업과

Quality Characteristics of Bread with Rubi Fructus(*Rubus coreanus* Miquel) Juice

† Kyung-Soohn Kwon, Young-Soo Kim*, Guen-Seoup Song** and Sun-Pyo Hong*

Department of Hotel Culinary Art and Nutrition, Sohae College

*Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University

**Department of Food Engineering, Iksan National College, Korea

Abstract

Bread were prepared by adding 0%, 5%, 10%, 15%, 20% of rubi fructus(*Rubus coreanus* Miquel) juice to wheat flour, and the effects of added rubi fructus Juice on dough rheology and bread qualities were examined. The peak and final viscosities in rapid visco analyzer increased with the increase in addition of rubi fructus juice. The water absorption and mechanical tolerance index(MTI) increased, but dough development time and dough stability decreased in farinograph with the increase in addition of rubi fructus juice. The hardness, gumminess and chewiness of bread increased significantly with the increase in addition of tubi fructus juice. From the result of sensory evaluation, bread containing 20% rubi fructus juice were rated as higher quality bread than the others.

Key words: rubi fructus juice, dough rheology, bread, texture.

서 론

복분자 딸기(*Rubus coreanus* Miquel)는 우리나라의 제주도, 중부지방, 남부지방, 중국, 일본, 미국, 유럽 등지의 해발 1,000 m 아래 산기슭의 양지에서 자생하는 장미과(Rosaceae)의 낙엽활엽 덩굴성 식물로 5월경에 연한 붉은색의 꽃이 피고 6월경에는 반구형의 열매가 붉게 익은 후 검게 변하는데 한방에서는 미성숙 열매를 건조시킨 것을 복분자라고 한다^{1~3)}. 복분자는 식용으로 이용되고 있을 뿐만 아니라 예로부터 한방에서 약재로 사용되어지고 있다. 각종 한의서를 살펴보면 복분자는 간 기능을 강화하여 시력을 증진시키고,

기운을 돋우며 성 기능을 높여주고 소변의 배설을 쉽게 해주며 흰머리를 검게 해주는 효능이 있는 것으로 기록되어 있다^{4,5)}. 또한 신장보호, 혈액정화, 지혈작용, 이뇨작용, 발모 촉진 등의 유효한 기능을 지닌 것으로 알려져 있다^{5,6)}. 복분자에는 인, 철, 칼륨, 비타민 C, 유기산 등의 영양성분과 quercetin, ellagic acid, sanguin H-5 등의 phenol성 화합물이 함유되어 있다⁷⁾. 최근 들어 복분자의 약리적 작용이 알려지면서 기능성 성분 및 생리 활성 효과에 대한 연구가 이루어지고 있다. Yoon 등⁸⁾은 복분자 열매에서 항산화 활성을 지닌 quercetin의 분리 및 동정을 보고하였고, Park, Chang⁹⁾은 복분자의 유산균 발효 및 생리 활성 효과 등을 보고

† Corresponding author : Kyung-Soohn Kwon, Department of Hotel Culinary Arts and Nutrition, Sohae College, 832-1 Oryongdong, Kunsan, Jeonbuk, 573-717, Korea.

Tel : 82-63-460-9240, Fax : 82-63-460-9316, E-mail : rachel@sohae.ac.kr

하였다. 그 이외에도 복분자 추출조건에 따른 페놀성 화합물의 특성 변화¹⁰⁾, 복분자의 항산화 활성¹¹⁾, 미숙 복분자로부터 가수분해된 tannin의 분리¹²⁾, 미숙 복분자 분말을 첨가한 건면의 품질 특성¹³⁾ 등이 보고되었다. 국내외적으로 건강 기능성 식품에 대한 관심이 높아지면서 식물체로부터 생리활성 물질을 추출하여 식품에 적용하려는 연구가 행해지고 있는데, 우리나라에서는 복분자를 이용한 가공식품은 주로 전통주, 차, 잼 등에 한정되어 있고 기타 식품은 전무한 실정으로 이를 활용한 새로운 제품의 연구 개발 및 상품화가 시급한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 각종 기능성 물질과 생리 활성 성분을 다량 함유하고 있는 복분자를 건강 기능성 가공식품으로 개발하고자 복분자즙을 이용하여 식빵을 제조한 다음 품질 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

복분자는 전라북도 고창군 일대의 농장에서, 2004년도 6월에 완숙된 검붉은 색의 열매를 수확한 것으로 선별한 후 전기 녹즙기(엔젤라이프)로 착즙하고 거즈로 여과하여 시료로 이용하였다. 제빵용 재료로는 1등급 강력분 밀가루(제일제당), 생이스트(오뚜기식품), 정제염(한주소금), 쇼트닝(롯데삼강), 설탕(삼양사), 탈지분유(매일유업) 등을 사용하였다.

2. 밀가루 반죽의 rheology

1) Viscosity 측정

복분자즙 첨가에 의한 밀가루 반죽의 호화 특성은 Rapid visco analyzer(Australia)를 이용하여 AACC법¹⁴⁾에 따라 측정하였다. 밀가루 3.5 g에 시료 0%, 5%, 10%, 15%, 20%를 첨가한 후 증류수를 가하여 현탁액을 만들고 30℃에서 95℃까지 분당 1.5℃의 속도로 상승시키면서 호화개시온도, 최고점도, 최고점도에 도달하는 시간, 최종점도, setback 등을 구하였다.

2) Farinogram 측정

복분자즙을 첨가한 밀가루 반죽의 물성은 Farinograph(Brabender, Germany)를 이용하여 AACC법¹⁵⁾에 따라 측정하였다. 밀가루 300 g에 복분자즙을 0%, 5%, 10%, 15%, 20%를 첨가하고 혼합하면서 500 B.U.에 도달하도록 수분을 조절하여 수분 흡수율(water absorption), 반죽 형성 시간(dough development time), 안정도

Table 1. Proximate composition of white bread formula

Ingredients	Content(%) ¹⁾
Wheat flour	100.0
Water ²⁾	62.0
Sugar	7.0
Salt	2.0
Compressed yeast	3.0
Shortening	4.5
Skim milk powder	3.5

¹⁾ All ingredients were percentage based on wheat flour.

²⁾ Rubi fructus juice percentage(0, 5, 10, 15 and 20%) were added to dough based on water(%).

(stability), 저항도(mechanical tolerance index) 등을 조사하였다.

3. 빵의 제조

제빵 원료들의 배합비율은 Table 1과 같다. 밀가루에 복분자즙을 농도별(0%, 5%, 10%, 15%, 20%)로 첨가하고 자동반죽기(동진기계)를 이용하여 20분간 혼합 반죽하였다. 형성된 반죽을 28℃, 80% RH로 조절된 발효실에서 30분간 1차 발효시킨 후 반죽을 300 g씩 분할하고 rounding 처리하여 상온에서 10분간 방치하였다. 이어 가스를 빼고 성형하여 37℃, 85% RH에서 50분간 2차 발효시킨 후 220℃ 전기오븐(동진기계)에서 20분간 구웠다.

4. 빵의 Texture 측정

식빵의 texture는 Texture analyzer(TA-XT2, UK)를 이용하여 Table 2의 조건으로 측정하였다. 2 cm 두께로 절단한 시료를 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 force-time curve로부터 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewi-

Table 2. Texture analyzer setup condition for the bread

Pre-test speed	2.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Post-test speed	2.0 mm/sec
Distance	10.0 mm/sec
Time	5.0 sec
Trigger type	auto, 2.0 g
Probe	25 mm, cylinder type

ness) 등을 10회 측정된 평균치로 구하였다.

5. 빵의 관능검사

복분자즙을 농도별로 첨가하여 제조한 빵에 대한 관능검사는 15명의 관능 검사원을 대상으로 빵의 색상, 맛, 향, 조직감, 전반적인 기호도를 중심으로 3회 반복 실행하였으며 1에서 9까지의 9점 기호 척도법으로 평가하였다. 실험의 결과는 SAS program을 이용하여 분석하였으며 유의성 검정은 Duncan's multiple range test로 하였다.

결과 및 고찰

1. 반죽의 RVA 특성

복분자즙을 첨가하여 식빵을 제조할 때 사용한 밀가루 반죽의 호화특성을 RVA(rapid visco analyzer)로 측정된 결과는 Table 3과 같다. 최고점도는 대조구가 221.7 RVU로 가장 낮았고 15% 첨가구가 248.5 RVU로 가장 높았으며 전반적으로 복분자즙 첨가량이 증가함에 따라서 증가하는 경향을 나타내었다. Lee 등¹³⁾은 미숙복분자 분말을 첨가한 밀가루 반죽의 최고점도는 분말의 첨가농도가 증가함에 따라 점차적으로 증가하였다고 보고하였는데 이러한 결과는 본 실험과 유사하였다. 전분의 전단력과 가열에 대한 내구력 등을 알 수 있는 점도 붕괴도(breakdown)는 복분자즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아졌는데 이는 복분자즙이 밀가루 반죽의 내구성에 영향을 미친 결과로 판단된다. 최종점도는 15% 첨가구가 256.5 RVU로 가장 높은 점도를 나타내었으며 복분자즙 첨가농도에 따라 증가하는 경향을 보였다. Setback의 경우, 대조구가 105.5 RVU로 가장 낮았으나 복분자즙의 첨가에 의해

서 높아지는 경향을 나타내어 복분자즙이 밀가루 반죽의 노화를 촉진하는 것으로 판단되었다. 최고 점도에 도달하는 시간은 대조구가 6.30분이었으며 복분자즙 첨가농도에 따라 점점 빨라지는 경향을 보이면서 20%첨가구는 6.07분을 나타내었다. Hwang, Jang¹⁶⁾은 파프리카즙의 첨가량을 달리하여 밀가루 반죽의 호화현상을 관찰한 결과 최고 점도에 이르는 시간은 파프리카즙의 첨가량이 증가할수록 조금씩 빨라지는 경향이었다고 보고하여 본 실험과 일치하였다. 호화 개시온도는 대조구가 66.03℃로 66.13~67.25℃의 복분자즙 첨가구와 유의적으로 큰 차이를 보이지 않았다. Hwang 등¹⁷⁾은 녹차 분말을 첨가한 시료와 대조구의 호화 개시온도를 측정된 결과 온도차가 크지 않았다고 보고하였으며, Jung, Eun¹⁸⁾은 흑미가루 혼합분과 밀가루 시료의 호화 개시온도가 각각 59.5℃, 60.3℃로 유사하게 나타났다고 보고하였는데 이는 본 실험 결과와 일치하였다. 아밀로그래프의 호화 특성은 밀가루와 첨가물의 질과 양, 효소의 활성도, pH 등의 영향을 받게 되며 빵의 조직은 빵을 구울 때 많이 달라지게 되는데 호화되는 동안 일정량의 물은 전분과 단백질을 강하게 결합시켜 주는 역할을 한다¹⁹⁾. 따라서 호화온도가 낮을수록 빵의 구조가 빨리 형성되어 양질의 빵을 얻을 수 있다.

2. 반죽의 Farinogram 특성

복분자즙을 첨가한 밀가루의 파리노그래프 결과는 Table 4와 같다. 반죽의 최적상태에 필요한 수분 흡수율은 대조구가 62.5%였으며 복분자즙을 5%~20% 첨가함에 따라 62.8~63.5%로 점진적으로 증가하였다. Borgi 등²⁰⁾은 파리노그래프의 수분흡수율은 단백질 함량과 정의 상관관계를 지닌다고 보고하였는데 본 실험에서 물대신 사용한 복분자즙에 함유된 소량의 단

Table 3. Pasting properties of wheat flour and different concentration of rubi fructus juice measured with RVA (rapid visco analyzer)

	Peak (RVU) ¹⁾	Trough (RVU)	Breakdown (RVU)	Final Visc (RVU)	Setback (RVU)	Peak time (min)	Pasting temp. (°C)
Control	221.7±1.00 ^{d2)}	141.9±1.79 ^{b3)}	79.7±0.79 ^c	247.4±3.21 ^{bc}	105.5±1.42 ^c	6.30±0.03 ^a	66.03±0.88 ^b
5%	230.4±2.29 ^c	140.4±3.17 ^{bc}	89.9±0.88 ^d	249.1±4.29 ^{bc}	108.7±1.13 ^{ab}	6.20±0.00 ^b	66.13±0.88 ^{ab}
10%	242.4±1.96 ^b	142.8±1.00 ^{ab}	99.5±0.96 ^c	252.1±1.83 ^{ab}	109.3±0.83 ^{ab}	6.13±0.00 ^c	67.25±0.25 ^a
15%	248.5±1.71 ^a	145.9±0.83 ^a	102.5±2.54 ^b	256.5±0.50 ^a	110.5±0.33 ^a	6.10±0.03 ^{cd}	66.53±0.42 ^{ab}
20%	248.3±3.21 ^a	138.2±1.29 ^c	110.0±1.92 ^a	246.2±0.17 ^c	107.9±1.13 ^b	6.07±0.00 ^d	66.98±0.03 ^{ab}

¹⁾ RVU : rapid viscosity unit.

²⁾ Determined in triplicate (means±SD).

³⁾ Means followed by different letters within columns are significantly different at $p=0.05$ by Duncan's multiple test.

백질 성분이 밀가루 반죽의 수분 흡수율 증가에 영향을 미친 것으로 생각된다. 밀가루가 물을 흡수하여 반죽의 굳기가 최고점에 도달하는 반죽 형성 시간(dough development time)은 대조구 3.3분에 비하여 첨가구는 3.2~2.9분으로 약간 빨라지는 경향을 보였다. 이는 반죽을 할 때 복분자즙의 첨가로 인하여 gluten의 활성이 저하되면서 반죽의 점탄성이 약간 감소하였기 때문으로 생각된다. 안정도는 반죽이 일정한 굳기를 계속 유지하는 시간 즉, 500 B.U.를 유지하는 시간을 의미하며 밀가루 반죽의 강도와 힘을 나타내는 지표가 된다. 본 실험에서 반죽의 안정도는 대조구가 19.0분으로 가장 높았으며 복분자즙의 첨가 농도에 따라 점진적으로 감소하여 20% 첨가구에서는 13.3분을 나타내었다. 이는 매실 추출물을 첨가한 밀가루 반죽의 안정도는 대조구에 비해 첨가구의 농도가 높을수록 떨어졌다는 Lee, Shin²¹⁾의 연구결과와 유사하였다. 반죽의 저항도는 대조구가 12.0 B.U.로 가장 낮았으며 반면에 20% 첨가구는 17.8 B.U.로 가장 높은 저항도를 나타내었다. Lee 등²²⁾은 밀가루 반죽의 저항도는 안정도와 관계가 있고 안정도가 좋은 반죽일수록 낮은 저항도(MTI)를 나타낸다고 보고하였는데 이는 본 실험 결과와 일치하는 경향을 보였다. 일반적으로 반죽의 형성시간이 길수록

그리고 반죽의 저항도(MTI)는 작을수록 반죽의 안정도는 증가되어 제빵의 적성이 향상되는 것으로 알려져 있다.

3. 빵의 텍스처

복분자즙을 첨가하여 만든 식빵의 경도(hardness), 겹성(gumminess), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness) 등을 texture analyzer를 이용하여 측정된 결과는 Table 5와 같다. 경도, 겹성, 씹힘성 등은 대조구에 비해 복분자즙 첨가구가 첨가 농도에 비례하여 증가하는 경향을 보였으며 20% 첨가구는 가장 높은 값을 나타내었다. 이는 매실 과육 마쇄물을 첨가하여 만든 식빵의 경도와 겹성은 대조구가 가장 낮았으며 매실 첨가량이 많을수록 높아졌다는 Park, Hong²³⁾의 실험결과와 일치하였다. 탄력성은 5% 첨가구가 0.902로 가장 낮았으며 대조구를 비롯한 나머지 첨가구는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 응집성은 20% 첨가구(0.688)를 제외하고는 대조구(0.698)에 비해 첨가농도에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. 제빵의 texture 특성은 첨가 소재에 따라서 달라지는 경향이 있는데^{24,25)} 복분자즙의 첨가는 빵의 조직에 뚜렷한 영향을 미치지 않지만 경도,

Table 4. Farinograph data for wheat flour dough added rubi fructus juice

	Water absorption (%)	Dough development time(min)	Stability (min)	Mechanical tolerance index(B.U.)
Control	62.5	3.3	19.0	12.0
5%	62.8	3.2	18.5	13.0
10%	63.2	2.9	17.5	16.1
15%	63.4	2.9	14.5	17.3
20%	63.5	2.9	13.3	17.8

Table 5. Texture profile analysis parameter for bread added rubi fructus juice

	T.P.A. Means ²⁾				
	Hardness(g)	Gumminess	Springiness	Chewiness	Cohesiveness
Control	488.0±18.55 ^{c1)}	369.0±12.87 ^{c3)}	0.925±0.009 ^{ab}	347.9±22.73 ^c	0.698±0.012 ^b
5%	498.8±23.63 ^c	384.1±18.73 ^c	0.902±0.007 ^c	376.2±10.98 ^{bc}	0.712±0.016 ^b
10%	564.9±17.03 ^b	422.8±11.01 ^b	0.921±0.006 ^b	387.7±17.74 ^b	0.739±0.020 ^a
15%	547.9±24.24 ^b	440.3±19.30 ^b	0.929±0.004 ^{ab}	430.4±18.95 ^a	0.754±0.008 ^a
20%	621.2±23.15 ^a	497.8±16.66 ^a	0.935±0.003 ^a	451.8±18.50 ^a	0.688±0.009 ^b

¹⁾ Determined in triplicate (means±SD).

²⁾ T.P.A : Texture profile analysis.

³⁾ Means followed by different letter within columns are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple test.

Table 6. Sensory evaluation score for bread added rubi fructus juice

	Means ¹⁾				
	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall acceptability
Control	5.00±1.26 ^{c2)}	6.27±1.35 ^{abc}	5.55±1.29 ^c	7.27±1.68 ^a	5.82±1.33 ^c
5%	5.18±1.40 ^c	5.18±0.60 ^c	5.18±0.60 ^c	6.82±2.09 ^a	5.00±0.00 ^d
10%	5.73±0.90 ^{bc}	5.73±1.56 ^{bc}	5.36±1.12 ^{bc}	6.27±1.79 ^a	5.18±0.98 ^{cd}
15%	6.73±1.68 ^b	6.45±1.29 ^{ab}	6.45±0.93 ^b	5.73±1.85 ^a	6.91±0.54 ^b
20%	8.55±0.82 ^a	7.36±1.75 ^a	7.73±1.62 ^a	5.91±1.87 ^a	8.27±1.01 ^a

¹⁾ Rating scale : 1(bad) to 9(excellent).

²⁾ Means followed by different letters within columns are significantly different at $p=0.05$ by Duncan's multiple test.

검성, 씹힘성, 응집성 등의 texture값이 대조구보다 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다.

4. 빵의 관능검사

복분자즙을 첨가하여 제조한 식빵의 색상, 맛, 향, 조직감, 전반적인 기호도를 조사한 결과는 Table 6과 같다. 식빵의 색상은 대조구보다 복분자즙 첨가구가 높게 평가되었는데 이는 식생활의 서구화와 최근 녹차, 버섯, 흑미, 매실, 구기자 등 다양한 원료를 이용한 유색의 식빵에 대한 선호도가 증가하면서 빵의 색상에 대한 고정 관념에서 탈피하고 있기 때문으로 판단된다. 맛과 향은 20%와 15% 첨가구가 가장 높은 값을 나타내었으며 5%와 10% 첨가구는 가장 낮은 값을 나타내었다. 이러한 결과는 15%와 20%의 복분자즙 첨가 농도가 적당한 향, 색상, 맛을 부여한 반면 나머지 첨가구는 복분자즙의 첨가량이 낮아 특유의 향과 맛을 제대로 전달하지 못한 것에 기인하는 것으로 생각된다. 조직감은 대조구가 7.27로 가장 높았고 유의적인 차이는 보이지 않았으나 복분자즙 첨가농도가 증가함에 따라 조금씩 낮아지는 경향을 나타내었다. 전반적인 기호도는 복분자즙 20% 첨가구가 가장 선호도가 높은 것으로 평가되었다. 따라서 복분자즙을 첨가하여 제조한 식빵은 관능적인 측면에서 20%의 첨가농도가 적당하리라 생각된다.

요 약

복분자즙을 밀가루에 0%, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가하여 제조한 반죽의 리올로지와 식빵의 품질 특성을 조사하였다. RVA상의 최고 점도 및 최종 점도는 대조구에 비해 복분자즙의 첨가량이 증가함에 따라 증가

하였다. 파리노그래프상의 수분 흡수율 및 반죽의 저항도는 복분자즙 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 반죽의 형성시간과 안정성은 반대로 복분자즙의 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 복분자즙을 첨가하여 제조한 식빵의 텍스처를 측정된 결과 경도, 검성, 씹힘성 등은 복분자즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나 응집성은 유의적인 큰 차이를 보이지 않았다. 복분자즙을 첨가하여 제조한 식빵의 관능검사 결과 20% 첨가구가 모든 항목에서 가장 양호한 것으로 나타났다.

참고문헌

- Kim, JK. Illustrated natural drugs encyclopedia. pp. 414-415. Namsandang Publishing, Korea. 1984
- Kim, TJ. The plants growing in mountain and field in Korea. pp.365-367. Gukil Publishing, Korea. 1994
- Im, LJ. Medicinal plants in Korea. pp.187-188. Hankuk Press, Korea. 1994
- Hur, J. Dongeuibogam. p.2679. Yeogang Press, Korea. 1994
- Ahn, DK. Illustrated book of Korea medicinal herbs. pp.946-947. Kyohuk Publishing, Korea. 1998
- Geo, GZ and Nam, Z. Korean-Chinese-English oriental medicine dictionary. p. 1129. Mael Health Newspaper Co, Korea. 2001
- Pang, GC, Kim, MS and Lee, MW. Hydrolyzable tannins from the fruits of *Rubus coreanum*. *Korean J. Pharmacogn.* 27:366-370. 1996
- Yoon, I, Wee, JK, Moon, JK, Ahn, TH and Park, KH. Isolation and identification of quercetin with antio-

- oxidative activity from the fruits of *Rubus coreanum*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35:499-502. 2003
9. Park, YS and Chang, HG. Lactic acid fermentation and biological activities of *Rubus coreanum*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 46:367-375. 2003
 10. Yoon, SR, Jeong, YJ, Lee, GD and Kwon, JH. Changes in phenolic compounds properties of *Rubi fructus* extract depending extraction condition. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:338-345. 2003
 11. Yoon, I, Cho, JY, Kuk, JH, Wee, JK, Jang, MY, Ahn, TH and Park, KH. Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanum* fruit. *Korea J. Food Sci. Technol.* 34:898-904. 2003
 12. Lee, YA and Lee, MW. Tannins from *Rubus coreanum*. *Korean J. Pharmacogn.* 26:27-30. 1995
 13. Lee, YN, Kim, YS and Song, GS. Quality noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus* powder composites. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 43:271-276. 2000
 14. American Association of Cereal Chemists(AACC). Approved method. Secs. 22-10. The association. ST. Paul. MN. USA. 1985
 15. American Association of Cereal Chemists(AACC). Approved method. Secs. 54-21. The association. ST. Paul. MN. USA. 1985
 16. Hwang, JH and Jang, MS. Effect of paprika juice on the acceptability and quality of wet noodle. *Korean J. Soc. Food Cook Sci.* 17:373-379. 2001
 17. Hwang, SY, Choi, OK and Lee, HJ. Influence of green tea powder on the physical properties of the bread flour and dough rheology of white pan bread. *Korean J. Food Nutr.* 14:34-39. 2001
 18. Jung, DS and Eun, JB. Rheological properties of dough added with black rice flour. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35:38-43. 2003
 19. Kim, YS, Chun, SS, Jung, ST and Kim, RY. Effect of lotus root powder on the quality of dough. *Korean J. Soc. Food Cook Sci.* 18:573-578. 2002
 20. Borghi, B, Castagna, R, Corbellin, M, Heun, M and Salmin, F. Breadmaking quality of cinkorn wheat. *Cereal Chem.* 73:208-214. 1996
 21. Lee, YW and Shin, DH. Bread properties utilizing extracts of mune. *Korean J. Food Nutr.* 14:305-310. 2001
 22. Lee, SY, Hur, HS, Song, JC and Park, NK. Comparison of noodle related characteristics of domestic and imported wheat. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29:44-50. 1997
 23. Park, SI and Hong, KH. Effect of Japanese apricot flesh on baking properties of white bread. *Korean J. Food Cult.* 18:506-514. 2003
 24. Lee, YC, Shin, KA, Moon, YI, Kim, SD and Han, YN. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *opuntia ficus-indica*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31:1604-1612. 1999
 25. Kim, YS. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30:1373-1380. 1998

(2004년 8월 2일 접수)