

# 한국 전통 한 그릇 음식(비빔밥) 및 그 재료들의 항산화성과 아질산염 소거능

김업식\* · 윤혜경\*\* · 구성자\*\*\*

\*안양과학대학 식품영양조리과, \*\*경원전문대학교 생활과학과  
\*\*\*경희대학교 생활과학대학 식품영양학과

## Electron Donating Ability and Nitrite Scavenging Activity of Materials in a Traditional One-dish Meal (Bibimbab)

Up Sik Kim\*, Hae Kyung Yoon\*\*, Seung Ja Koo\*\*\*

\* Food nutrition and culinary art, Anyang technical collage, \*\* Human life Science, Kyungwon college  
\*\*\* Dept. of Food and Nutrition, Khung Hee University

### Abstract

The electron donating ability and nitrite scavenging activity were measured in ethanol extracts from the raw, simple cooked and seasoned materials of Bibimbab (mixed rice), a Korean traditional one-dish meal. The ethanol extracts of raw fragrant edible wild aster exhibited the highest electron donating ability (80.28%), as measured by the DPPH method. When Bibimbab was compared with Kimbab and hamburgers, which are popular food, it showed the highest antioxidative activity by the DPPH method. The nitrite scavenging ability was measured in an environment similar to in human digestive organs, i.e. pH 1.2~6.0. Generally, the antioxidative activity decreased in the sequence pH 1.2, 3.0 and then 6.0. The simple cooked materials, with the exception of fragrant edible wild aster, increased the antioxidative potential. The seasoned materials also had a tendency to increase the antioxidative potential. In conclusion, the ethanol extract of Bibimbab showed the highest nitrite scavenging activity. Therefore, the nutritional superiority of Bibimbab was confirmed through its electron donating ability, as measured by the DPPH method, and nitrite scavenging effect.

Key words : DPPH, Nitrite Scavenging Activity, bibimbab(mixed rice), one-dish meal

### 1. 서 론

첨단과학의 발달과 현대 의학의 혁신적인 발전에 의거하여 사람의 수명이 연장되고 있으며, 이와 더불어 건강에 대한 관심이 날로 높아지면서 성인병, 강장 및 노화의 억제와 관련된 천연 항산화 물질에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.<sup>1)</sup>

Soliman 등<sup>2)</sup>은 볶아진 참깨의 휘발성 물질이, 김 등<sup>3)</sup>은 탈지콩, 참깨 및 들깨박의 ethanol 추출물이 항산화성을 나타낸다고 보고하였으며 또한 Shigezo 등<sup>4)</sup>은 사과, 마늘의 높은 항산화력을 보고

한 바 있다.

약용식물<sup>5-7)</sup>, 허브류<sup>8,9)</sup>, 과일류<sup>10-13)</sup>, 식용식물<sup>14-18)</sup>, 채소류<sup>19-25)</sup>, 산채류<sup>26-28)</sup>, 버섯류<sup>29,30)</sup>, 자생식물<sup>31-33)</sup>, 등에 대한 항산화성, 마늘<sup>34-36)</sup>의 methanol 추출물의 항산화성과 아질산염 소거능<sup>35-37)</sup> 등 많은 연구가 보고되어 있지만 대부분이 재료들에 대한 연구였다. 그러나 실제로 사람들이 섭취하는 것은 생시료 뿐만 아니라 시료를 볶거나 데치는 조리 조작과 양념을 첨가하는 조작 등의 조리 과정을 거친 음식을 섭취하게 되므로 생 시료와는 성분이나 생리활성이 상이하다고 볼 수 있다. 또한 조리과정에서도 사과, 마늘, 소금, 참기름, 깨소금 등의 양념을 첨가하므로 항산화성에 변화가 있을 것으로 예상된다.

한편, 비빔밥은 궁중 요리로 점심때 가볍게 먹

Corresponding author: Sung Ja Koo, Kyunghee Univ. 1, Hoiki-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul, 130-701, Korea  
Tel:82-2-961-0709  
Fax:82-2-968-0260  
E-mail : sjkoo@khu.ac.kr

던 음식이라고 전해지며 여러 가지 나물을 비벼 먹는 것으로 각 지방마다 특산 농산물의 사용을 바탕으로 발전되어 왔는데 특히 전주, 진주, 해주에서 향토명물 음식으로 발전하였다. 그 중에서도 전주비빔밥은 평양의 냉면, 개성의 탕반과 함께 조선시대 3대 음식의 하나로 꼽힌다. 또한 전통한 그릇 음식인 비빔밥은 불고기, 김치와 더불어 한국을 대표하는 음식으로 자리매김하고 있다.

비빔밥에는 여러 가지 채소가 첨가되므로 각종 채소로부터 phytochemical한 성분들은 건강에도 좋을 뿐만 아니라 여러 가지 나물에 밥을 넣어 비벼 먹으면 맛도 좋고, 편리하게 먹을 수 있으며, 포만감도 갖게 된다. 또한 섬유질도 많이 섭취할 수 있어서 분명 건강식이라 할 수 있다.

비빔밥을 비롯하여 한국 전통 한 그릇 음식은 식사하기에 매우 간편하고 맛과 영양적인 면에서 매우 우수함에도 불구하고 이에 대한 건강성을 입증 할 연구는 전무하다.

따라서 본 연구는 비빔밥 재료들(호박, 취나물, 버섯, 고사리, 도라지, 당근)을 대상으로 생시료, 간단조리, 및 양념을 첨가한 조리조작을 하였으며 비빔밥은 계등<sup>38)</sup>의 표준레시피를 이용하여 만들었다. 각 시료의 ethanol 추출물을 만들어 DPPH에 의한 수소공여능과 아질산염 소거능을 소화기관과 유사한 환경인 위의 환경(pH 1.2, 3.0)과 장의 환경(pH 6.0)에서 측정하였으며, 또한 비빔밥과 먹기에 편리하여 젊은이들에게 선호되는 김밥, 햄버거와 비교 검토하여 한국 전통 한 그릇 음식의 우수성을 검증하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

호박(*squash*), 참취(*frugrantedible wild aster*), 표고버섯(*shiitake mushroom, Cortinellus shiitake*), 고사리(*roots of ballonflowers, Platycodongroundiflourum*), 도라지(*fornbraber*), 당근(*carrot*)은 롯데백화점(청량리점)에서 구입하였으며, 김밥(쌀, 김, 단무지, 햄, 오이, 계란, 우엉, 당근)은 시중에서 판매되고 있는 Y사의 제품을 사용하였다. 햄버거는 롯데리아 불고기 버거를 사용하였다.

DPPH(1,1-Diphenyl-2-Picryl-Hydrazyl), Griess시약 (1% sulfanylnic acid + 1% Naphthylamine)은 Sigma사 제품이었고, 기타는 특급시약을 사용하였다.

### 2. 시료의 추출

비빔밥의 재료로 사용되는 호박, 참취, 표고버섯, 고사리, 도라지, 당근 등을 3회 수세하여 마지막으로 증류수로 헹군 후, 이들 재료를 각각 3가지 조리조작(생시료, 간단조리; 기름에 볶기, 양념조리; 기름에 볶은 후 양념하기)으로 준비하였다. 각 시료를 10g씩 정확히 평량하여 시료중량의 4배의 ethanol을 넣고 믹서로 분쇄한 후 shaking water bath에서 20℃에서 24시간 shaking하여 여과하였다. 남은 잔사는 위와 같은 방법으로 2차 추출하여 1차 추출물과 혼합한 후 ethanol로 100ml 되게 하고 그 중 1ml를 취하여 실험하였다.

표준레시<sup>38)</sup>를 이용하여 만든 비빔밥, 김밥, 밥 및 햄버거는 각 시료를 추출하는 방법과 동일한 방법으로 추출을 하였으며, 단, 비빔밥, 김밥, 밥 및 햄버거를 각각 25g을 취하여 ethanol추출로 하여 250ml되게 한 후 그 중 1ml를 취하여 실험하였다. 표준레시피에 사용된 콩나물은 외국인들이 싫어하기 때문에 호텔 등에서는 콩나물 대신 참취나 시금치로 대체하고 있으므로 본 연구에서는 참취나물로 대체하였다.

### 3. DPPH에 의한 free radical scavenging activity 측정

Cori의 방법<sup>39)</sup>에 따라, 안정한 Free Radical DPPH를 ethanol에 녹여 0.5mM solution을 만들고, 0.5mM DPPH 1ml에 Tris-HCl buffer(100mM, pH 7.4) 1ml을 넣고, 0.1%의 test samples를 0.1ml 첨가하여 37℃, 암실에서 15분 반응시킨 다음 UV Spectro-photometer(UVICON 810)로 520nm에서 흡광도(O.D)를 측정하였다. Test samples에 의해 감소된 흡광도는 시료가 들어있지 않은 control과 비교하여 측정하였다.

$$\% \text{ of Inhibition} = \frac{\text{control 흡광도} - \text{sample의 흡광도}}{\text{control 흡광도}} \times 100$$

### 4. 아질산염 소거능(Nitrite Scavenging Activity)

아질산염 소거능의 측정은 Gray 등<sup>40)</sup>의 방법과 Standard Methods Commitee<sup>8)</sup>의 공인된 방법에 따라 실험하였다.

1mM NaNO<sub>2</sub> 용액 1ml에 소정 농도의 시료를 첨가하고, 여기에 0.1N HCl(pH 1.2)와 0.2M 구연산 완충용액 (pH 3.0, 6.0)을 사용하여 반응액의 pH를 각각 1.2, 3.0, 6.0으로 조정 한 후, 반응용액

의 부피를 10ml로 하였다. 37°C에서 1시간 반응시켜 얻은 반응액을 각각 1ml씩 취하고, 여기에 2% 초산용액 5ml를 첨가한 다음 Griess시약(30% 초산으로 각각 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1비로 혼합한 것, 사용직전 조제) 0.4ml를 가하여 잘 혼합하였다. 실온에서 15분간 방치시킨 후 UV spectrophotometer(UVICON 810)를 사용하여 520nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산염의 양을 구하였다.

공시험은 Griess 시약대신 증류수를 0.4ml 가하여 상기와 동일하게 행하였다. 아질산염의 소거작용은 시료를 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우의 아질산염 백분율로써 나타내었다.

$$N(\%) = 1 - (A - C/B) \times 100$$

- N : 아질산염 소거율
- A : 1mM NaNO<sub>2</sub>용액에 시료를 첨가하여 1시간 방치시킨 후의 흡광도(O.D)
- B : 시료를 첨가하지 않은 구의 흡광도(O.D)
- C : 시료자체의 흡광도(O.D)

### 5. 통계처리

SAS통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 집단간 유의성은 ANOVA를 이용하여 P<0.05 수준에서 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. DPPH에 의한 수소공여능

비빔밥에 들어가는 호박, 참취, 표고버섯, 고사리, 도라지, 당근을 생시료, 간단조리 및 양념 조리한 시료의 ethanol 추출물에 대한 DPPH 수소공여능은 비빔밥에 들어가는 생시료의 경우 Table 1에서 보는 바와 같다.

생시료들의 수소공여능(항산화성)은 참취(78.35%)>표고버섯(13.08%)>고사리(8.47%)>당근(7.18%)>호박(4.29%)>도라지(2.47%)의 순으로 참취가 월등히 높게 나타났으며 다른 시료들과의 차이는 유의적이었다(p<0.05).

간단조리의 경우도 참취(77.77%)>표고버섯(33.3%)>당근(16.54%)>고사리(14.68%)>호박(11.01%)>도라지(4.93%)의 순으로, 양념조리의 경우 참취(80.28%)>고사리(22.29%)>표고버섯(20.9%)>호박(10.4%)>당근(10.18%)>도라지(8.79%)의 순으로 간단조리와 양념조리 모두 참취의 수소공여능이 가장 높게 나타났으며 그 차이는 유의적이었다((p<0.05). 이

는 참취에 대한 안<sup>27)</sup>의 연구와는 일치하였으나 표고버섯<sup>29)30)</sup>추출물의 항산화성이 우수하였다는 연구보고와는 상이했다. 본 연구의 재료들 중에는 표고버섯이 높은 편이었으나 항산화성은 그리 높지 않았다.

일반적으로 간단조리나 양념조리시 수소공여능이 향상되었다. 간단조리시는 표고버섯, 당근, 호박은 생시료나 양념조리시보다 높게 측정되었으며 생시료보다는 2.3~2.6배 증가되었다. 이들 시료들을 기름에 볶으므로 인해 지용성 항산화물질이 더 용출된 것으로 사료된다. 참취, 고사리, 및 도라지는 양념조리시에 더 향상되었는데 참취의 수소공여능은 양념조리시 생시료나 간단조리시와 비슷하였으며, 고사리와 도라지는 양념조리시 생시료에 비해 2.6~3.6배 향상되었다. 전반적으로 비빔밥의 재료 중 참취의 항산화성은 월등히 높았으나 그 외 재료들은 30%이하의 항산화성을 나타냈다. 양념재료로 사용되는 마늘, 고추, 참깨 등은 항산화력이 높은 재료들이므로 양념을 하게 되면 항산화성이 높을 것으로 기대하였으나 예상과는 달리 비빔밥의 재료에 따라 상이하게 나타

Table 1. Recipe of Bibimbab(mixed rice)<sup>5)</sup>

재료명	비빔밥 조리법(Recipe)(10인 기준)		
	수량	단위	중량(g)
쌀	7 1/2	C	1,200
물	8	C	1,600
쇠고기			300
계란	10	개	500
참취	1	근	350
물	3 1/2	C	700
도라지	1/2	근	200
고사리	1/2	근	180
호박	1 1/4	개	400
당근	1	개	160
표고, 생것	11	장	160
다시마, 튀각			20
청포묵			100
양념			
진간장	3	Ts	51
고추장	5	Ts	90
소금	5 1/2	Ts	99
설탕	1	Ts	12
파, 다진 것	5	Ts	45
마늘, 다진 것	3 1/2	Ts	42
깨소금	2 1/2	Ts	15
참기름	3 1/2	Ts	42
식용유	4	Ts	48
후추가루	1	ts	2

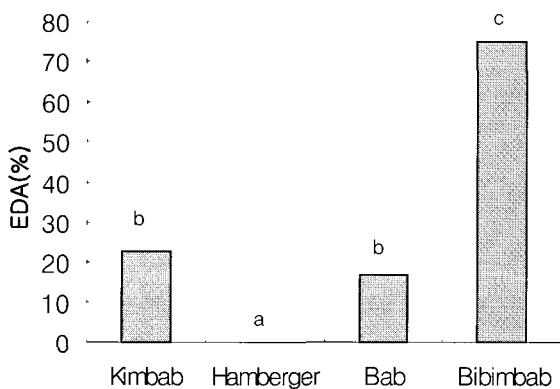
Yield of Bibimbab after Cooking was 4.5kg(450g/person)

났다. 또한 비빔밥을 우리가 흔히 접하는 한 그릇 음식인 김밥 및 햄버거의 ethanol추출물에 대한 DPPH 수소공여능은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 비빔밥(75.14%)>김밥(22.67%)>밥(17.09%)>햄버거(0.17%)의 순으로 비빔밥의 항산화성이 월등히 높았으며 햄버거가 가장 낮게 나타나 비빔밥의 우수성이 다시 한번 확인되었다. 비빔밥의 경우 재료들 각각의 단독 추출 때보다 밥과 재료들을 함께 추출했을 때가 높은 항산화성을 나타낸 것은 이들 재료들의 시너지효과에 의한 것으로 추정된다.

**2. 아질산염 소거능**

아질산염 소거능을 사람의 소화기관 환경과 유사한 pH 1.2~3.0(위 환경)와 pH 6.0(장 환경)에서 측정된 결과 pH 1.2(위의 공복 환경)에서는 Table 2와 같다.

생시료의 경우 참취가 47.11%, 표고버섯이 39.87%, 당근은 34.62%, 도라지 27.55%, 고사리



**Fig. 1. Electron donating ability of ethanol extracts of one dish meals to DPPH radicals.**

Alphabet : Same letters are not significantly different at p<0.05

**Table 2. Electron donating ability of ethanol extracts of Bibimbab(mixed rice) materials to DPPH radicals**

Materials	Raw materials (%)	Simple cooked (%)	Seasoned materials (%)
Squash	4.29 <sup>a</sup>	11.01 <sup>ab</sup>	10.40 <sup>a</sup>
Frugrantedible wild ester	78.35 <sup>c</sup>	77.77 <sup>d</sup>	80.28 <sup>c</sup>
Shiitake mushroom	13.08 <sup>b</sup>	33.30 <sup>c</sup>	20.90 <sup>b</sup>
Roots of ballonflower	8.47 <sup>ab</sup>	14.68 <sup>b</sup>	22.29 <sup>b</sup>
Fornbraber	2.47 <sup>a</sup>	4.93 <sup>a</sup>	8.79 <sup>a</sup>
Carrot	7.18 <sup>ab</sup>	16.53 <sup>b</sup>	10.18 <sup>a</sup>

Alphabet : Same letter are not significantly different at p<0.05.

26.21%, 및 호박이 23.67%로 참취가 가장 높게 나타났으나 시료간에는 유의적 차가 없었다(p<0.05). 간단조리의 경우 표고버섯(53.9%), 참취(53.05%), 호박(48.8%), 당근(48.78%), 도라지(36.64%), 고사리(20.06%)의 순으로 고사리를 제외한 시료들 간에는 유의적 차이가 없었지만(p<0.05), 표고버섯, 참취, 호박 및 당근은 50%정도의 아질산염 소거능을 나타내어 이 역시 기름에 볶음으로서 아질산염 소거능이 생시료보다 조금 향상되었다.

양념조리시는 참취(74.13%), 표고버섯(44.25%), 당근(41.31%), 도라지(32.66%), 고사리(27.53%), 호박(20%)의 순으로 참취가 월등히 높게 나타났으며 다른 시료와 유의적 차이가 있었다(p<0.05). 호박, 표고버섯, 도라지, 당근은 간단조리시, 참취와 고사리는 양념조리 시 아질산염 소거능이 더 높게 나타난 것은 수소공여능과 유사한 경향이었다.

pH 3.0(위의 공복이 아닌 환경)에서는 Table 3에 나타난 바와 같이 생시료의 경우 표고버섯(44.28%), 참취(41.22%), 당근(39.56%), 도라지(27.44%), 호박(22.64%)의 순으로 표고버섯이 높게 나타났고, 간단조리 시는 당근(52.8%), 참취(49.75%), 호박(48.37%), 표고버섯(38.67%), 도라지(36.64%), 고사리(34.33%)의 순으로 아질산염 소거능이 가장 낮은 고사리를 제외한 시료간에는 유의적 차가 없었다(p<0.05).

양념조리의 경우는 참취(69.29%), 표고버섯(37.74%), 당근(34.57%), 도라지(28.39%), 고사리(26.56%), 호박(19.73%)의 순으로 참취가 가장 높게 나타났지만 참취를 제외한 시료간에는 유의적 차가 없었다(p<0.05).

전반적으로 위 환경에서는 취나물과 당근, 표고버섯의 아질산염 소거능이 비교적 우수하였으며 공복과 비공복 환경간에는 유의적 차이는 없었다.

장 환경인 pH 6.0에서는 Table 4와 같이 생시료

**Table 3. Nitrite scavenging ability of ethanol extracts of Bibiabab (mixed rice) materials in pH 1.2**

Materials	Raw materials (%)	Simple cooked (%)	Seasoned materials (%)
Squash	23.67 <sup>a</sup>	48.80 <sup>b</sup>	20.00 <sup>a</sup>
Frugrantedible wild ester	47.11 <sup>a</sup>	53.05 <sup>b</sup>	74.13 <sup>d</sup>
Shiitake mushroom	39.87 <sup>a</sup>	53.90 <sup>b</sup>	44.25 <sup>bc</sup>
Roots of ballonflower	26.21 <sup>a</sup>	20.06 <sup>a</sup>	27.53 <sup>ab</sup>
Fornbraber	27.55 <sup>a</sup>	36.64 <sup>b</sup>	32.66 <sup>abc</sup>
Carrot	34.62 <sup>a</sup>	48.78 <sup>b</sup>	41.31 <sup>c</sup>

Alphabet : Same letters are not significantly different at p<0.05.

의 경우 아질산염 소거능은 호박이 14.26%, 참취가 28.28%, 표고버섯이 25.75%, 고사리가 18.37%, 도라지는 16.67%, 및 당근이 24.32%로 시료간에는 유의적 차이가 없었다( $p < 0.05$ ). 간단조리 경우 호박 33.06%, 참취 36.31%, 표고버섯 30.53%, 고사리 31.08%, 도라지 22.06%, 및 당근 29.52%로 나타났으며 참취를 제외한 시료간에는 유의적 차이가 없었다( $p < 0.05$ ). 양념조리시도 간단조리 경우와 같은 경향이였다. 특히, 참취의 경우 위 환경에서 70%의 항산화성을 나타낸 반면 장 환경에서는 40%미만으로 떨어졌다. 비빔밥에 들어가는 재료로 참취를 이용한다면 비빔밥의 건강성을 한층 더 높일 수 있을 것이다. 황<sup>5)</sup>은 오메에 대해서, 정 등<sup>37)</sup>은 오미자 추출물의 아질산염 소거능이 우수했다고 보고하였을 뿐 본 연구에 사용된 재료와 비교할 만한 연구는 없었다. 장의 환경이 위의 환경보다 아질산염 소거능이 낮게 나타났는데 이는 아질산염 소거능은 위 환경과 관련성이 있다는 것을 시사해준다.

또한, 비빔밥을 김밥, 밥 및 햄버거에 비교했을 때, Fig. 2에서와 같이 pH 1.2에서는 비빔밥(30.38%) > 밥(27.73%) > 김밥(26.77%) > 햄버거(26.55%) 순으로 측정되었으며 아질산염 소거능은 낮았고 시료간에도 유의적 차가 없었다( $p < 0.05$ ). pH 3.0에서도 pH 1.2와 유사한 경향이였다. pH 6.0에서는 비빔밥(16.67%) > 밥(14.26%) > 김밥(13.98%) > 햄버거(12.76%)의 순으로 비빔밥이 햄버거와는 유의적 차이가 있었으나 김밥과는 차이가 없었다( $p < 0.05$ ). 장 환경보다 위 환경에서 아질산염 소거능이 높게 측정되었다.

아질산염 소거능을 공복과 비공복의 위 환경과 장 환경으로 연구한 목적은 아질산염은 위에서 amine과 반응하여 nitrosoamine을 형성하여 발암의 원인이 되므로 장 환경에서 보다 아질산염 소거

능은 위 환경에서 높을수록 좋으며, 본 연구에 사용된 시료들은 위 환경에서 약간 높게 나타나 비빔밥 재료들이나 비빔밥이 햄버거보다 아질산염 소거능이 우수함을 항산화성과 함께 본 연구를 통해서 재확인되었으며 식생활로 야기되는 발암의 예방 차원에서 매우 바람직한 결과로 사료된다.

#### IV. 요약

한국 전통 한 그릇 음식인 비빔밥에 들어가는 재료로 호박(squash), 참취(frugrantedible wild aster), 표고버섯(shiitake mushroom, Cortinellus shiitake), 고사리(roots of ballonflowers, Platycodongroundiflorum), 도라지(fornbraber) 및 당근(carrot)을 생시료, 간단조리 및 양념 조리 한 것의 ethanol 추출물에 대한 DPPH 수소공여능과 아질산염 소거능을 사람의 소화기관 환경과 유사한 pH 1.2~3.0(위 환경)과

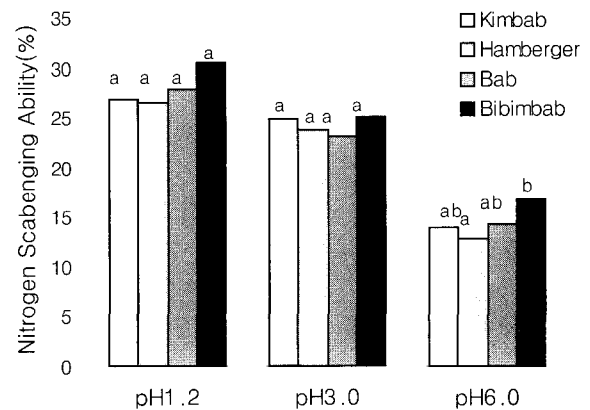


Fig. 2. Nitrite scavenging ability of ethanol extracts of one dish meals in pH 1.2, pH 3.0 and pH 6.0

Alphabet : Same letters are not significantly different at  $p < 0.05$ .

Table 4. Nitrite scavenging ability of ethanol extracts of Bibiabat (mixed rice) materials in pH 3.0

Materials	Raw materials (%)	Simple cooked (%)	Seasoned materials (%)
Squash	22.64 <sup>ab</sup>	48.37 <sup>a</sup>	19.73 <sup>a</sup>
Frugrantedible wild ester	41.22 <sup>ab</sup>	49.75 <sup>a</sup>	69.29 <sup>b</sup>
Shiitake mushroom	44.28 <sup>c</sup>	38.67 <sup>a</sup>	37.74 <sup>a</sup>
Roots of ballonflower	25.56 <sup>a</sup>	34.33 <sup>a</sup>	26.56 <sup>a</sup>
Fornbraber	27.44 <sup>abc</sup>	36.64 <sup>a</sup>	28.39 <sup>a</sup>
Carrot	39.56 <sup>bc</sup>	52.80 <sup>a</sup>	34.57 <sup>a</sup>

Alphabet : Same letters are not significantly different at  $p < 0.05$ .

Table 5. Nitrite scavenging ability of ethanol extracts of Bibiabat (mixed rice) materials in pH6.0

Materials	Raw materials (%)	Simple cooked (%)	Seasoned materials (%)
Squash	14.26 <sup>a</sup>	33.06 <sup>ab</sup>	11.96 <sup>a</sup>
Frugrantedible wild ester	28.28 <sup>a</sup>	36.31 <sup>b</sup>	38.29 <sup>b</sup>
Shiitake mushroom	25.75 <sup>a</sup>	30.53 <sup>a</sup>	27.66 <sup>ab</sup>
Roots of ballonflower	18.37 <sup>a</sup>	31.08 <sup>a</sup>	17.59 <sup>a</sup>
Fornbraber	16.67 <sup>a</sup>	22.06 <sup>a</sup>	24.30 <sup>ab</sup>
Carrot	24.32 <sup>a</sup>	29.52 <sup>a</sup>	30.00 <sup>ab</sup>

Alphabet : Same letters are not significantly different at  $p < 0.05$ .

pH 6.0(장 환경)에서 측정된 결과는 다음과 같다.

수소공여능은 생시료, 간단조리, 및 양념조리 모두 참취가 월등히 높았고, 그 다음이 표고버섯이었다. 전반적으로 간단조리시나 양념 조리함으로써 항산화성이 향상되었다.

비빔밥을 한 그릇 음식인 김밥 및 햄버거와 비교했을 때 비빔밥>김밥>햄버거의 순으로 비빔밥의 항산화성이 월등히 높았으며 유의적인 차이가 인정되었다(p<0.05).

아질산염 소거능을 사람의 소화기관 환경과 유사한 pH 1.2~3.0(공복 시 및 비공복시 위 환경)과 pH 6.0(장 환경)에서는 비빔밥 재료들의 생시료, 간단조리 및 양념조리 시 시료간에 유의적 차가 없었으나(p<0.05), 생시료보다 간단조리나 양념조리 경우 아질산염 소거능이 약간 향상되었으며 공복환경(pH 1.2)에서 약간 높게 나타났다. 특히, 참취의 아질산염 소거능이 우수하였다.

장 환경에서 시료간 조리방법에 따른 유의적 차이는 없었으며 위환경보다 낮게 측정되었고 비빔밥을 김밥이나 햄버거와 비교시 비빔밥의 아질산염 소거능은 위 환경에서 약간 높게 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 경희대학교 자유공모과제(2002년)연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사 드립니다.

## 참고문헌

- 박영미 : 천연물로부터 항산화물 Screening에 관한 연구, 건국대 농축대학원 식품공학과 석사논문, 2000.
- Soliman, MA, El-Sawy, AA, Fadel, HM and Osman, F : Effect of antioxidants on the v-olatiles of loasted seame seeds, J. Agric.Food Chem, 33, 523 1985.
- 김은희, 김동중 : 달지콩, 참깨 및 들깨박의 에탄올 추출물의 콩기름-물기질에서의 산화억제효과. 한국식품과학회지, 13, 283 1981.
- Shigezo, N, Naohiki, Y and Yoshio, Y : An-tioxidative activities of Allium species. Nippon Shokunin Kogro. Gakkaish, 28, 291 1981.
- 황현수 : 오메(烏梅) 추출물의 항산화효과 및 아질산염 소거작용, 경희대학교 산업정보대학원 식품가공학과, 1999. 2.
- 김현구, 김영연, 도정룡, 이영철, 이부용 : 국내산 생약추출물의 항산화효과 및 생리활성, 한국식품개발연구원, 1995.
- 이기동 : 산썩의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과, 경북대학교 대학원 식품공학과 농학석사학위논문, 1990. 12.
- 최혜련 : 자생 및 서양 허브의 항균성 및 항산화성, 서울여대 대학원 식품미생물공학과 석사학위논문.
- 이정화 : 로즈마리 추출물의 유지가공품에 대한 항산화효과, 고려대학교 식품공학과 식품가공전공, 1998. 7.
- 한춘애 : 포도와 머루로부터 항산화 물질의 검색 및 그의 활성 비교, 건국대 대학원 생물학과 석사학위
- 김영석 : 토마토와 수박의 근권온도조절이 생육, 양분흡수, 그리고 항산화효소의 활성에 미치는 영향, 경상대학교 대학원 응용생명과학부, 2002. 2.
- 정미란 : 국내산 무화과의 항균활성 및 항산화 활성, 원광대학교 대학원 식품영양학과, 2000.
- Noreen, SW and Natholyn, DH : Antioxidant activity in dried orange. J.Food Sci., 48, 644 1983.
- 임지애 : 우엉뿌리의 항산화성, 1997. 12.
- 조세정, 식용식물의 항산화효과 검색, 고려대학교 대학원 가정학과, 2002. 12.
- 정재혁 : 냉이(Capsella bursa-pastoris)로부터 Superoxide Anion Radical Scavenger의 정제 및 특성, 고려대학교 대학원 식품공학과, 1995. 7.
- 차배천, 이승배, 임태진, 이광희 : 오미자의 항산화 활성성분 및 자유라디칼 소거효과, 상지대학교 생명자원과학대학 응용동물과학부, 응용식물과학부, 2000.
- Kasuga, A, Aoyagi, Y, and Sugahara, T : Antioxidant activities of edible plants, Nippon shokuhin Kogyo Gakkaishi, 35p, 828p, 1988.
- 최대원 : 유지에 대한 양과겉질 에탄올 추출물의 항산화 효과에 관한 연구, 서울대 보건대학원 환경보건과 식품위생전공, 1999.
- 김미라 : 갓과 겨자의 항산화 활성성분에 관한 연구, 고려대학교 대학원, 1985. 12.
- 유주현, 조재민, 오두환, 변유량 : Margarine에 대한 고추과피 추출물의 항산화성에 관한 연구, 산업미생물학회지, 9p, 21p, 1981.
- Sook-Im Mun, Hong-Soo Ryu, Hee-Jung Lee and Jae-Sue Choi : Further Screening for Antioxidant Activity of Vegetable Pla-nts and Its Active Principles from Zantho-xylum schinifolium, J. Korean Soc. Food Nutr. 23(3), 466-471 1994.
- 박재문 : 양과겉질 및 육질 추출물의 항산화 활성에 관한 연구, 명지대 대학원 식품영양학과.
- 고성희 : 일부 과일즙 및 채소즙의 항산화 작용에 관한 연구, 숙명여대 대학원 식품영양학과 식품영양학전공, 2000. 12.
- 정찬만, 황은주, 권학철, 김선여, 배기환, 지옥표, 이강노 : 고추나물의 항산화 활성 Flavonoid 성분, 성균관대 약대 천연물약품화학연구실, 농촌진흥처 농업과학기술원, 충남대학교약학대학.
- 농촌진흥청 : 산채류로부터 신규생리활성물질의 분리 및 이용에 관한연구, 충남대학교 농과대학, 1997. 12.
- 안거정 : 누룩치와 참취의 항산화 영양소 분석 및 항산화 활성에 관한 연구, 덕성여대 대학원 식품영양학과, 2001. 2.
- 이영숙 : 곰취, 들깨잎, 민들레 및 부추 추출물의 항산화 효과에 관한 연구, 한림대 대학원 식품영양학과.

29. 정인참 : 버섯추출물의 항산화 효과, 영남대학교 대학원 식품가공학과, 1993. 12.
30. Mi-Young Kang, Sulyi Kim, Hye-Jung Yun, Seok-Hyun Nam : Antioxidative Activity of the Extracts from Oak Mushroom(*Lentinus edodes*) with Unmarketable Quality., Korean J. Food SCI. TECHNOL. Vol.36, No4,p.648(2004)
31. 박분민 : 다양한 자생식물의 항산화 항균 제조 및 살충활성탐색, 순천대학교 대학원 농화학과, 2001. 2.
32. 장영상, 최 웅, 신동화, 신재익 : 항산화 효과가 있는 붉나무 추출물의 몇가지 Syn-ergist 첨가효과, 한국식품과학회지, 24, 149 1992.
33. 최 웅, 신동화, 장영상, 신재익 : 식물성 천연 항산화물질의 검색과 그 항산화력 비교, 한국식품과학회지 24(2) 142-148p, 1992.
34. 임승호 : 한국산 마늘로부터 분리한 allin과 에탄올 추출물의 invitro계 항균, 항암 및 항산화 효과에 관한 연구, 고려대 자연자원대학원 식품공학과, 1997. 12
35. 김미연, 김숙경, 홍은영, 정신교 : 마늘 잎의 항산화 및 아질산염 소거능, 한국식품영양과학회 1999, 46회 포스터
36. 김미연, 김숙경, 홍은영, 정신교 : 마늘 껍질의 항산화 및 아질산염 소거능, 한국식품영양과학회 1999, 46회 포스터
37. 정기태, 주인옥, 최정식, 홍재석 : 오미자동자의 항산화성, 항균성,아질산염 소거능,전북 농업기술원, 전북대학교 식품공학과, 2000
38. 계승희, 문현경, 염초애, 송태희, 이성희 : 한국음식의 조립법 표준화를 위한 연구(III) 한국조리과학회지 제11권 5호 557-563p,1995.
39. Corl, MM : Antioxidant activity of tocopherols and ascorbyl palmitate and their mode of action, JAOCS, 51, 321 1974.
40. Gray, JI and Dugan Jr, LR : Inhibition of N-nitrosamine formation in modle food system. J. Food. Sci., 40p,981p, 1975.

---

(2004년 11월 30일 접수, 2004년 12월 22일 채택)