

Blanching 전처리 조건을 달리한 간편가정식용 참취비빔밥의 항산화활성 및 품질 특성

최수진 · 김혜영B*
용인대학교 식품영양학과

Antioxidative Activities and Quality Characteristics of the *Aster scaber* Bibimbap for Home Meal Replacement with Varied Blanching Pre-treatment

Su-Jin Choi, Hae-Young Kim*
Department of Food Science and Nutrition, Yongin University

Abstract

This study investigated the antioxidative activities and quality characteristics of *Aster scaber* Bibimbap as a home meal replacement with blanching (BASB) or without blanching (ASB) pretreatment. BASB samples at 5.0 g showed higher moisture, crude protein, and ash contents than the control ($p < 0.05$). Color L, a, b-values of samples significantly decreased with increased content of *Aster scaber* powder ($p < 0.05$). BASB samples showed lower hardness than ASB samples. BASB samples showed higher total phenolic content and DPPH radical scavenging activity than ASB samples. BASB samples showed higher sensory values for color, savory aroma, savory flavor, and aftertaste than ASB samples. Except for glossiness, BASB samples showed higher sensory acceptance scores than ASB samples. Sensory acceptance tests of all samples showed high scores for 'usually like', representing the possibility of successful development of Bibimbap as a home meal replacement, especially that containing blanching pre-treated *Aster scaber* powder.

Key Words: *Aster scaber*, Bibimbap, antioxidant activity, sensory

1. 서 론

최근 여성의 사회 진출확대에 따른 식품소비패턴의 변화로 외식문화의 발달과 함께 육류소비 및 지방섭취 증가와 운동부족등으로 인한 비만 동맥경화 등 각종 성인병이 증가하고 있다. 반면에 국민들의 높아진 교육수준과 자신의 건강에 대한 관심과 함께 체중조절음식이나 건강 자연식에 대한 관심이 늘어 감에 따라, 각종 산채를 이용한 건강기능성과 편의성이 증대된 간편 가정식에 대한 관심도 높아지고 있다(Cho 등 2011, Lee 등 2011). 산채류에 함유되어 있는 식이 섬유는 영양소의 소화, 흡수를 지연시켜 당뇨병 환자의 당내성을 증가시켜주고, 혈청 콜레스테롤 함량을 낮추어 심장병 및 대장, 결장암의 발병을 감소하는 효과가 있다는 여러 보고가 발표 되고 있다(Yang 등 2014, Kim & Oh 2009). 참취(*Aster scaber* Thumb.)는 대중적으로 잘 알려진 봄나물로 많은 사람들이 즐겨 먹고 있는 산채 중 하나이며 국화과에 속하는 다년생의 식물로 전국의 산지와 초생지에서 자라고 백

운초, 백산국, 동풍, 나물채, 암취 및 나물취라고도 한다(Jeon 등 2012). 참취와 관련된 선행연구들을 살펴보면 항산화활성과 암세포 증식억제(Jeon 등 2012, Woo 2012, Kim 등 2004, Cho 등 2011), 지방분해억제(Choi 등 2013, Lee 2009) 등이 있어 기능성이 높은 식재료로 인식되고 있다. 최근에는 소비자의 고품질 제품 선호 추세에 따라 생식 또는 blanching된 상태의 유통비율이 증가하고 있으며(Jung 등 2007), 통조림 등으로 가공되거나 건조 후 나물의 원료로 이용되고 있다. 이와 같이 참취는 칼슘, 철분 및 β -carotene이 풍부하고 다양한 생리 활성물질과 다량의 Saponin을 함유하고 있을 뿐 아니라(Kim 등 2004), 저칼로리로 체중조절 다이어트 식품으로 인식되어 소비 선호도가 높은 것으로 알려져 있으므로(Kim 등 2014), 다양한 식품원료로서의 고부가가치 신제품 개발 등으로 활용성을 증대한다면 참취의 새로운 수요 창출과 함께 생산농가의 수입안정화에도 크게 도움이 될 수 있을 것이다.

비빔밥은 밥에 육류와 여러 가지 나물을 섞어 참기름 등

*Corresponding author: Hae Young Kim, Department of Food Science and Nutrition, Yongin University, 134, Yongin Daehakro, Chuhingu, Yonginshi, Kyunggido 449-714, Korea Tel: 82-31-8020-2757 Fax: 82-31-8020-3075 E-mail: hylkim@yongin.ac.kr

을 넣어 비비면서 먹도록 하는 음식으로 맛과 영양이 우수하고 균형적인 음식으로(Oh 등 2013), 다양하고 신선한 식재료를 사용한 메뉴 개발이 가능한 장점을 가지고 있어 세계적으로 건강 추구현상이 확산되고 있는 현 시점에서 매력적인 음식으로 인식되고 있다(Lee 등 2012). 뿐만 아니라 농림수산식품부가 2008년 발표한 한식의 우수성 규명 연구 결과에서 외국인들에게 인기가 높은 한식메뉴는 비빔밥으로 조사된 바 있다. 이러한 추세에 따라 비빔밥에 대한 만족도 조사(Chae 등 2013, Park 등 2011)를 비롯하여 영양성과 기능성 평가(Kim 등 2013, Ko 등 2013, Oh 등 2013), 비빔밥의 표준 조리법(Han 등 2008) 등 비빔밥에 대한 연구가 활발히 진행되고 있지만 대부분의 연구가 콩나물 비빔밥 및 전주 비빔밥과 같은 기존의 비빔밥을 위주로 연구되고 있으며 새로운 비빔밥 개발에 대한 시도는 많으나 이에 대한 연구 보고는 미흡한 실정이다(Kim 등 2011). 따라서 본 연구에서는 우수한 생리활성 연구가 많이 발표되어 있고 대중 인지도가 높은 참취를 이용한 간편 가정식용 건조형 참취비빔밥의 개발을 위해, 원료의 Blanching 전처리 등에 따른 제품의 항산화활성 및 품질특성을 조사하여 참취 가공 활용 간편 가정식용 비빔밥 개발 기술의 유용한 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

참취는 고흥웰빙영농조합에서 생산한 것을 구매하였다. 건조형 비빔밥의 재료인 건조미(국산), 비빔장, 혼합야채, 조미맛단백 등은 각각 참맛에서 제공받아 밀폐보관하여 냉장보관하며 전 실험에 사용하였다.

2. 참취 전처리

참취는 Blanching 전처리 후 건조, 분쇄한 참취가루와 Blanching 과정이 없이 건조 분쇄한 참취가루의 두 가지 전처리 조건으로 제조하였다. Blanching 참취가루는 흐르는 찬물에 2회 세척한 참취를 100°C의 끓는 물에 3분간 데치고 건져 1분간 찬물에 헹구어, 동결건조기(Freeze Direr, FD SUS 4.5K, Woosung Vacuum. Co., Korea)를 이용하여 24시간 건조하였다. 건조된 참취는 찹알크기로 분쇄하고 밀봉 포장하여 그늘진 곳에 보관하며 시료로 이용하였다. No-blanching 참취가루는 참취를 잘 씻어 Blanching 전처리 과정을 생략하고 물기를 키친타올로 제거한 후, Blanching 참취가루와 동일한 방법으로 시료로 제조하였다.

3. 참취비빔밥 제조

간편가정식용 참취비빔밥의 제조를 위해 참취가루가 첨가된 간편가정식용 참취비빔밥의 재료 배합비율은 Han 등(2008)과 Kim 등(2011)의 선행연구와 참맛의 건조형 비빔밥

<Table 1> Ingredients of the Aster scaber Bibimbap (unit: g)

Ingredients	Control	ASB/BASB	
		2.5 ¹⁾	5.0
<i>Aster scaber</i> powder	0	2.5	5.0
Gelatinized rice	76	76	76
Vegetables flake	7	7	7
Flavoring protein	5	5	5
Gochujang condiment	30	30	30
sesame oil	2	2	2
total	120	122.5	125

¹⁾BASB-ASB 2.5, 5.0: Bibimbap with or without Blanching Aster scaber powder of 2.5 g and 5.0 g, respectively.

조리법을 참고하여 여러 차례의 예비실험을 통해 <Table 1>과 같이 결정하였다. 실험조리에 의한 대조군 건조비빔밥 원료 배합비는 건조미(국산) 63.3%, 비빔장 25%, 혼합야채 6%, 조미맛단백 4.2%, 참기름 1.7%이었으며, 총량 120g이 되도록 하였다. Blanching 전처리 유무에 따른 건조형 참취비빔밥 간편가정식은 참취가루를 대조군 건조비빔밥에 각각 총 중량의 2%인 2.5 g 및 총 중량의 4%인 5.0 g씩 첨가하여 잘 섞은 후 레토르트 파우치에 밀봉 포장하였다. 참취비빔밥은 포장용 파우치에 담긴 건조시료에 끓는 물 160 g을 넣고 밀폐하여 15분간 방치한 후 양념장과 참기름을 첨가하고 잘 섞어 완성하였으며, 제조방법은 <Figure 1>과 같이 요약하여 도식화 하였다.

4. 일반성분분석

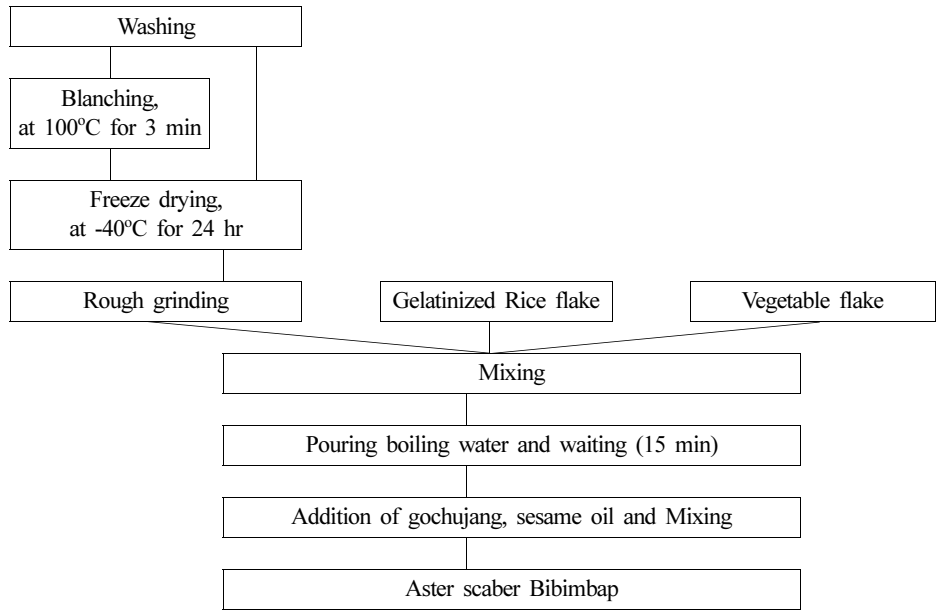
시료의 일반성분 분석은 AOAC(1990)의 방법을 인용하여 수분은 105°C 상압가열 건조법, 조단백질 함량은 Micro-Kjeldahl의 질소 정량법(Kjeltec Auto 2300, Foss, USA)을 이용하였다. 조회분은 550°C의 직접회화법을, 조지방의 함량은 산 분해법으로 측정하였으며, 탄수화물 함량은 100°C에서 수분, 조 회분, 조단백질, 조지방의 중량을 뺀 값으로 계산하여 사용하였고, 모든 분석은 3회 반복 하였다.

5. 색도

색도 측정은 각 시료를 측정용 유리 용기에 일정하게 채워 분광 색차계(Color JC801, Color Techno system Co., Ltd., Japan)를 이용하여 L값: lightness(명도), a값: redness(+ 적색도/- 녹색도) 및 b값: yellowness(+ 황색도/- 청색도)를 구하였다. 이때 사용된 표준백판(standard plate)의 L값은 98.70, a값은 -0.02이었으며, b값은 -0.03이었다.

6. 조직감

조직감 측정을 위해 시료는 90×15 mm petri dish에 50 g 씩 채워 평평하게 한 후 Rheometer(COMPAC-100, sun scientific Co., Ltd., Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정조건으로서 test type은 mastication, distance는 2 mm, adaptor는



<Figure 1> Procedure of Aster scaber Bibimbap preparation

No. 1, adaptor type은 circle, table speed는 120 mm/min 이었으며, load cell(max)은 2 kg이었다. 측정항목은 강도(hardness), 탄력성(springiness) 및 부서짐성(brittleness)이었다.

7. Total phenol 함량

총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu method를 변형하여 측정하였다(Kim 등 2012, Kim 등 2014). 각 시료 추출물 1 mL에 50% Folin-Ciocalteu 시약(Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA) 1 mL를 가하고 3분간 방치한 후 1 N Na₂CO₃용액 2 mL를 첨가하여 vortex하고 실온의 암소에서 60분간 반응시켰다. 그 후 750 nm에서 분광광도계(SP-2000UV Spectrophotometer, Woogki Science Co., Ltd, Korea)를 사용하여 흡광도를 측정하였고, 표준물질 gallic acid (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)를 시료와 동일한 방법으로 분석하여 작성한 검량선에 흡광도를 대입하여 총 페놀함량을 산출하였다.

8. DPPH 라디칼 소거활성(radical scavenging activity)

DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) radical 소거활성은 Blois(1958)의 방법을 변형하여 측정하였다. 시료는 전처리 방법과 참취 첨가량이 다른 참취비빔밥 각 1 g에 ethanol 9 mL를 가하여 24시간 동안 실온에서 추출하고 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리 후 상등액을 취하여 사용하였다. 상등액 0.6 mL에 DPPH 용액 2.4 mL를 가하고 voltex하여 20분간 방치한 후 분광광도계(SP-2000UV Spectrophotometer, Woogki Science Co., Ltd., Korea)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능은 측정값을 다음 계산식에 대입하여 백분율로 나타내었다.

$$\text{DPPH radical 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{실험군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}}\right) \times 100$$

9. 분석적 관능검사

시료의 분석적 관능검사는 식품영양학을 전공한 대학원생 7명을 패널로 선정하여 훈련과 예비실험을 통해 검사방법과 평가특성을 충분히 인지시켰으며 본 실험은 4회 반복 실시하였다. 시료는 제조 후 1시간 동안 실온에 방치하여 식힌 뒤 세 자리의 난수표가 쓰여진 흰색 일회용 컵에 담아 투명한 일회용 숟가락과 함께 제시하였고, 평가자와 물 컵 및 빨는 컵을 함께 제공하였다. 검사 시에는 한 번에 한 개의 시료를 평가하였고, 한 번의 검사가 끝나면 시료를 빨고 반드시 미지근한 물로 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다(Kim 등 2009). 검사된 특성들은 색의 밝은정도, 윤기, 감칠 향, 익힌 채소 향, 매운 향, 감칠 향미, 매운 향미, 익힌 채소향미, 단단한 정도 및 후미이였으며, 15 cm 선척도를 이용하여 특성들을 평가하였다. 척도는 7.5 cm를 약하지도 강하지도 않은 정도로 설정하여, 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 커지며 왼쪽으로 갈수록 특성의 강도가 약해지는 것으로 하였다.

10. 기호도 검사

참취비빔밥의 기호도 검사는 대학생 94명을 패널로 하여 실시하였다. 시료는 분석적 관능검사와 동일하게 준비하여 제공하였고 7점 기호 항목 척도를 이용하여 1점 매우 싫다에서 7점 매우 좋다까지 각 시료에 해당하는 점수를 부여하도록 하였다. 평가 특성은 색, 윤기, 감칠 향, 채소 향, 감칠 향미, 단단한 정도, 후미, 및 전반적 기호도이었다.

11. 통계처리

본 연구의 통계 분석은 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 20.0 for Window) 프로그램을 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 시료 간 평균의 유의적 차이의 유무는 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)에 의해 검증하였다. 일반성분 및 관능검사를 제외한 모든 실험은 9회 반복 실험하였으며 결과는 평균값과 표준편차로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

참취의 Blanching 처리유무와 참취가루 첨가량에 따른 참취비빔밥의 일반성분 분석 결과는 <Table 2>와 같다. 참취가루를 첨가하지 않은 대조군의 경우 수분함량이 36.05%이었고, Blanching 처리하지 않은 참취가루 첨가시료(Aster scaber Bibimbap with Aster scaber powder without blanching: ASB)인 ASB 5.0 및 Blanching 처리한 참취가루 첨가시료(Aster scaber Bibimbap with Aster scaber powder with blanching: BASB)인 BASB 5.0의 수분함량은 각각 37.35%와 37.65%의 값으로 대조군보다 유의적으로 약간 높게 측정되었으나($p<0.05$), 모든 시료군에서 수분함량은 약 36~37%의 값으로 큰 차이를 보이지 않았다. 조단백질은 대조군에 비해 참취가루 첨가군이 유의적으로 높은 함량을 나타내어 참취가루의 첨가가 비빔밥의 단백질함량을 유의적으로 높임을 알수 있었으며, blanching 전처리하지 않은 참취비빔밥군에서 조단백질 함량은 각각 ASB 2.5는 4.12%, ASB 5.0은 4.80%의 값으로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). Blanching 전처리한 시료군에서는 조단백질 함량이 4.62~4.78%로 ASB 2.5의 조단백질 함량인 4.12% 보다는 유의적으로 높게 측정되었고, ASB 5.0과는 유의차를 보이지 않았다. 조지방 함량은 모든 시료군에서 0.97~1.24%의 값으로 유의차를 보이지 않았다. 참취가루를 첨가한 시료군의 조지방은 1.15~1.25%의 값으로 대조군의 1.05%보다 유의적으로 높게 측정되어($p<0.05$), 참취를 첨가한 경우 섬유질의 blanching 처리유무에 따라서는 유의차를 보이지 않

았다. 탄수화물 함량은 대조군이 58.00%로 유의적으로 가장 높게 측정되었고, ASB 5.0과 BASB 5.0은 각각 55.45%와 55.13%로 각각 처리군의 참취 함량이 낮은 시료군보다 유의적으로 낮은 탄수화물 함량을 보였다($p<0.05$). 동결참취분말을 첨가한 파운드케이크의 일반성분분석에서 참취분말 첨가량이 증가할수록 파운드케이크의 수분, 조단백질 및 조지방 함량이 증가하는 것으로 나타나(Chang 2012), 본 실험의 결과와 유사하였다. 본 연구에서와 같이 간편편의식용 비빔밥 개발에서 식이섬유와 식물성 단백질이 풍부한 채소류로서 참취의 활용은 최근 여성사회진출 독거노인 증가 등에 따른 편의 가공식품의 발달과 함께 단당류 및 육류 섭취량은 증가하는 반면 식이섬유의 섭취량은 감소하면서 고혈압, 당뇨 등의 성인병질환이 증가하여 식이섬유가 풍부한 채소류와 질병예방을 위한 생리활성이 풍부한 채소류에 대한 관심이 증가하는 추세에서(Park 등 2011), 식물성 단백질과 섬유질등 유용 영양성분의 공급원으로서의 가치를 높이는 방안이 될 수 있을 것이다.

2. 색도

색도 측정결과는 <Table 3>과 같다. 명도 L값은 blanching 처리를 하지 않은 시료군에서 생취 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여($p<0.05$), ASB 5.0 이 38.75의 값으로 유의적으로 가장 낮게 측정되었다($p<0.05$). blanching 처리된 BASB 5.0의 명도는 42.07의 값으로 ASB 5.0보다 유의적으로 높은 값을 보였다($p<0.05$). 붉은정도인 a값은 참취가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며($p<0.05$) ASB 5.0의 2.41에 비해 BASB 5.0이 1.29로 유의적으로 낮게 측정되어 blanching 처리시 더 녹색에 가까운 것으로 나타났다($p<0.05$). 노란정도인 b값도 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 감소하였으며($p<0.05$), blanching 처리한 시료의 b값이 blanching 처리를 하지 않은 시료군보다 유의적으로 높은 값을 보였다($p<0.05$). 곱취 분말을 첨가한 매작과의 품질특성(Park 2013)에서도 곱취분말 첨가량이 증가할수록 매작과의 L값이 대조군에 비해 유의적으로 낮게 측정되었고($p<0.05$), a값과 b값 또한 유의적으로 낮게 측정되어($p<0.05$) 본 연구의 색도측정 결과와 유사하였다.

<Table 2> Proximate composition of the Aster scaber Bibimbap

	Control	ASB 2.5 ¹⁾	ASB 5.0	BASB 2.5	BASB 5.0
Moisture	36.05±0.78 ^c	36.55±0.07 ^{abc}	37.35±0.64 ^{ab}	36.25±0.07 ^{bc}	37.65±0.07 ^a
Crude protein	3.76±0.06 ^c	4.12±0.11 ^b	4.80±0.06 ^a	4.62±0.13 ^a	4.78±0.14 ^a
Crude lipid	1.14±0.08 ^{ns}	0.97±0.03 ^{ns}	1.15±0.12 ^{ns}	1.13±0.10 ^{ns}	1.24±0.18 ^{ns}
Ash	1.05±0.07 ^b	1.20±0.00 ^a	1.25±0.07 ^a	1.05±0.07 ^b	1.20±0.00 ^a
Carbohydrate	58.00±0.85 ^a	57.16±0.01 ^{ab}	55.45±0.38 ^c	56.66±0.18 ^b	55.13±0.11 ^c

^{a-c}The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by the Duncan's multiple range test. ^{ns}not significant.

¹⁾ASB, BASB 2.5, 5.0 : Bibimbap without or with Blanching Aster scaber powder of 2.5 g and 5.0 g, respectively

²⁾Mean ±S.D

<Table 3> Hunter color differences of the *Aster scaber* Bibimbap

	Control	ASB 2.5 ¹⁾	ASB 5.0	BASB 2.5	BASB 5.0
L-value	47.59±1.00 ^{a2)}	41.85±0.63 ^b	38.75±0.40 ^c	43.09±0.69 ^b	42.07±3.34 ^b
a-value	18.18±1.11 ^a	6.70±0.87 ^b	2.41±0.68 ^c	6.44±0.74 ^b	1.29±0.64 ^d
b-value	34.39±0.89 ^a	24.86±0.94 ^c	20.59±1.03 ^c	26.63±0.58 ^b	24.00±0.87 ^d

^{a-c,1),2)}See Table 2

<Table 4> Textural characteristics of the *Aster scaber* Bibimbap

	Control	ASB 2.5 ¹⁾	ASB 5.0	BASB 2.5	BASB 5.0
Hardness (N/cm ²)	3.47±0.31 ^{a2)}	2.19±0.32 ^c	1.81±0.17 ^d	2.74±0.16 ^b	1.82±0.92 ^d
Springness (%)	99.51±2.44 ^{ns}	99.77±2.59 ^{ns}	97.36±7.35 ^{ns}	100.81±3.30 ^{ns}	100.44±8.33 ^{ns}
Brittleness (%)	175.10±18.41 ^a	97.21±18.37 ^c	85.47±9.91 ^c	130.73±25.97 ^b	79.73±12.23 ^c

^{a-d,1),2)}See Table 2

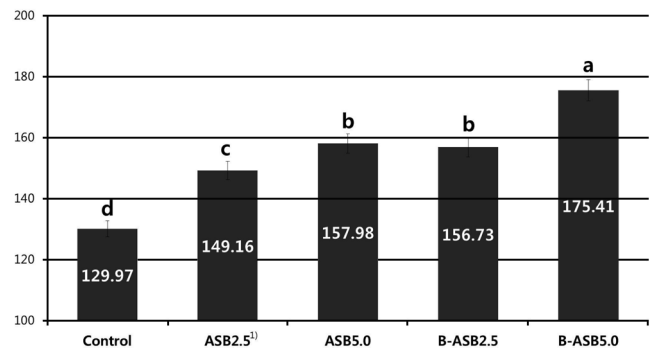
3. 조직감

조직감 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 경도(Hardness)는 참취가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소를 하여 (p<0.05), 참취가루가 뜨거운 물과 만났을 때 참취 세포사이로 흡수되고 보유된 수분이 비빔밥의 조직감을 더 부드럽게 하였을 것으로 사료되었다. 첨가수준이 낮은 시료군에서 blanching 처리된 BASB 2.5가 blanching 처리하지 않은 ASB 2.5보다 유의적으로 약간 높은 경도를 나타내었으며 (p<0.05), 첨가수준이 높은 시료군에서는 blanching 처리유무에 따른 경도의 유의차를 보이지 않았다. 이 결과는 사골추출물 첨가 전주비빔밥용 밥의 수분흡수율이 증가하면 경도가 감소한다는 Yoon 등(2009)의 보고와 유사하였다. 탄력성(Springness)은 모든 시료가 유의차를 보이지 않으며 Blanching 처리의 유무나 첨가량에 의한 변화가 없이 유지되는 것으로 나타났다. 부서짐성(Brittleness)은 대조군이 175.10%로 참취가루 첨가 시료군들보다 유의적으로 높게 평가 되어(p<0.05), 참취가루를 첨가시 밥의 멍쳐지는 성질이 유의적으로 낮아지는 것으로 보였다. blanching 처리된 시료군에서는 첨가수준이 낮은 BASB 2.5이 130.73%의 값으로 첨가수준이 높은 BASB 5.0의 79.73%보다 유의적으로 더 높은 부서짐성을 보였다.

4. Total phenol 함량

참취가루를 첨가한 비빔밥에 함유된 총 페놀 함량은 <Figure 2>에 제시하였다. 참취비빔밥의 총 페놀 함량은 BASB 5.0이 175.41 µg/g으로 유의적으로 가장 높게 측정되었고(p<0.05), 대조군 129.97 µg/g에 비해 첨가량이 증가할수록 유의적으로 함량이 높아지는 것으로 나타났다(p<0.05). 첨가량이 같은 시료간의 비교에서는 ASB 2.5 및 5.0의 페놀함량의 값인 149.16 µg/g 및 157.98 µg/g에 비해 BASB 2.5 및 5.0의 총페놀함량 값인 156.73 µg/g 및 175.41 µg/g이 유의적으로 높게 측정되어(p<0.05) blanching 처리된 시료군의 페놀함량이 높은 것으로 나타났다. Song(2011)의 야생참나물

Total Phenol contents (µg/g)



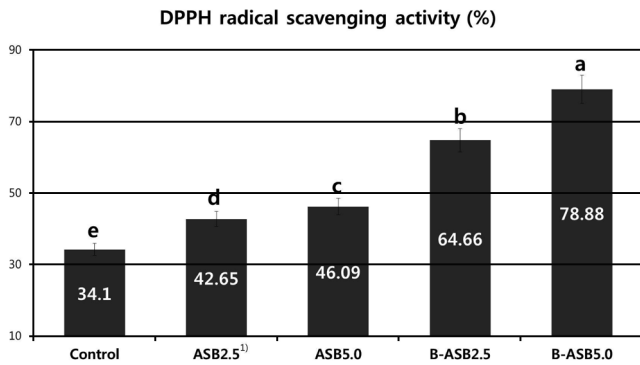
<Figure 2> Total phenol contents of the *Aster scaber* Bibimbap
^{a-d}The same lower cases are not significantly different each other at p<0.05 level by the Duncan's multiple range test.

¹⁾See Table 2

의 전처리 조건에 따른 생리활성 연구에서도 세척한 야생참나물의 총페놀함량인 39.62 mg/100 mg에 비해 blanching 처리 야생참나물의 총페놀함량인 48.94 mg/100 mg의 값이 유의적으로 높게 측정되어(p<0.05) 본 연구 결과와 유사하였다. 이와 같은 결과는 Woo 등(2009), Turkmen 등(2008)과 Choi 등(2006)의 연구에서 식물체를 열처리할 경우 결합형의 폴리페놀 성분이 유리형으로 전환되어 활성이 증가한다고 보고한 것과 같이 참취의 blanching 전처리 과정에서 열이 가해져 유리형의 페놀화합물이 blanching 전처리하지 않은 시료군에 비해 더 많이 생성된 것으로 사료된다.

5. DPPH 라디칼 소거활성(radical scavenging activity)

참취비빔밥의 항산화 물질 정도를 나타내는 DPPH radical 소거활성 측정 결과는 <Figure 3>과 같다. DPPH radical 소거활성은 대조군이 34.10%이었고, ASB 2.5 및 5.0이 42.65%, 46.09% 이었으며 BASB 2.5 및 5.0은 64.66%, 78.88%로 측정되어 첨가량이 증가할수록 소거활성이 유의적으로 높아지는 것으로 나타났다(p<0.05). 참취 즙액을 첨가



<Figure 3> DPPH radical scavenging activity of the *Aster scaber* Bibimbap

^{a-d}The same lower cases are not significantly different each other at $p < 0.05$ level by the Duncan's multiple range test.

¹⁾See Table 2

하여 항산화능이 강화된 사뱃의 품질 특성 연구(Lee 2013)에서도 참취 즙액 첨가량이 증가할수록 사뱃의 DPPH 라디칼 소거활성이 대조군에 비해 유의적으로 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다($p < 0.05$) 동량의 처리수준끼리 비교해 보면, blanching 전처리된 시료군의 DPPH radical 소거활성은 blanching 전처리하지 않은 시료군에 비해 1.5배가량 더 활성이 우수한 것으로 측정되어 총페놀함량 분석과 유사한 결과를 나타내었다. 처리 방법에 따른 참나물의 항산화 활성 연구(Chae 등 2013)에서는 물과 접촉하지 않고 이물질만 제거한 원료 참나물의 DPPH 라디칼 소거활성이 8.90%, 세척한 참나물이 27.28%, 데친참나물이 38.71%, 찢 참나물이 38.70%로 데친 참나물이 데치지 않은 원료 및 세척한 참나물에 비해 DPPH 라디칼 소거활성이 유의적으로 높게 나타나 본 연구결과와 유사하였다($p < 0.05$). Woo 등(2009)의 연구에서도 전처리를 달리한 망초추출물의 DPPH radical 소거활성을 전자공여능 50% 감소시키는 IC50(dry basis) 측정 결과 열풍 건조한 시료 및 끓는 물에 2분간 데친 후 열풍 건조한 시료가 각각 0.4710 및 0.4135 mg/mL으로 Blanching 처리를 한 시료가 더 높은 활성을 보여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

6. 분석적 관능검사

참취비빔밥의 분석적 관능검사 결과는 <Table 5>와 같다. 색의 밝은정도는 대조군이 11.58의 값으로 유의적으로 가장 밝게 평가되었다($p < 0.05$). 동일첨가수준에서는 2.5 g 첨가군에서는 Blanching 유무에 따른 유의차가 나타나지 않았으나, blanching 전처리된 시료군의 BASB 2.5는 8.68의 값으로, blanching 전처리하지 않은 시료군인 ASB 2.5의 8.19의 값에 비해 높은 수치를 보여 비교적 밝은 경향을 나타내었다. blanching 전처리된 시료군의 BASB 5.0은 5.53의 값으로, blanching 전처리하지 않은 시료군인 ASB 5.0의 4.46의 값에 비해 유의적으로 밝게 평가되어($p < 0.05$), blanching 전처

리시료군의 색이 더 선명한 것으로 보였다. Kim 등(2012)의 엄나무와 참죽 햇순의 blanching 조건에 따른 품질특성에서도 대조군에 비해 blanching한 엄나무잎과 참죽잎이 더 밝게 평가되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 참취비빔밥의 윤기는 대조군은 5.75의 값을 보였으며, blanching 전처리된 시료군의 BASB 2.5와 5.0은 각각 5.92 및 6.89의 값으로 대조군과 유의차를 보이지 않았다. blanching 전처리하지 않은 시료군의 윤기를 첨가량이 증가할수록 ASB 2.0과 5.0에서 각각 8.13과 9.51로 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 조릿대잎 추출물을 첨가한 흰밥의 관능특성(Park & Lim 2007)에서 조릿대잎 추출물의 첨가량에 따른 유의차는 나타나지 않았으나 첨가량이 증가할수록 흰밥의 윤기가 높게 평가되는 경향을 보여 본 실험의 결과와 유사하였다. 감칠향은 참취비빔밥에서 느껴지는 비빔밥 고유의 향에 대한 평가이다. 비빔밥의 감칠향은 대조군이 11.47이었고, 참취 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 유의적으로 약하게 평가되었다($p < 0.05$) 낮은 수준으로 첨가한 시료군끼리 비교 시에는 blanching 전처리된 시료군의 BASB 2.5에 대한 감칠향은 9.72의 값으로 blanching 전처리하지 않은 시료군인 ASB 2.5의 값인 8.77보다 유의차는 없었으나 높은 경향을 보였다. 높은 수준으로 첨가한 시료군끼리 비교 시에는 blanching 전처리된 시료군의 BASB 5.0에 대한 감칠향은 7.89의 값을 보였으며 blanching 전처리하지 않은 시료군인 ASB 5.0의 감칠향의 값인 6.68보다 유의적으로 높게 평가되어($p < 0.05$), blanching 전처리한 경우 참취의 강한 향을 어느 정도 제거할 수 있어 비빔밥 고유의 향을 더 느낄 수 있을 것으로 사료된다. 익힌 채소향은 첨가량의 수준이 증가할수록 유의적으로 증가하여 ASB 2.5 및 5.0이 각각 8.55와 11.08이었고, BASB 2.5 및 5.0은 각각 8.33 및 10.17의 값으로 대조군의 값인 5.75에 비해 유의적으로 높게 측정되었고($p < 0.05$), 같은 첨가수준에서는 전처리 조건에 따른 유의차를 보이지 않았다. 이러한 결과는 민들레 분말 첨가수준이 증가될수록 설기떡의 민들레 향이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다고 보고한 Yoo 등(2005)의 결과와 모시잎 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 품질특성 연구에서 모시잎 첨가량이 많아질수록 유의적으로 향이 강한 것으로 나타난 Yoon & Jang(2006)의 결과와 유사하였다($p < 0.05$). 참취비빔밥의 매운향과 매운향미는 첨가량 및 전처리 방법에 따른 유의차를 보이지 않았으며, 이는 참취비빔밥 제조 시 고추양념장의 양이 동일하게 첨가되었고, 참취의 채소향이 다른 향과 향미에 비해 자극적인 매운향 및 매운향미에 크게 영향을 미치지 않았기 때문인 것으로 사료된다. 비빔밥의 고유의 감칠향미는 대조군이 10.41로 유의적으로 가장 높게 평가되었으며($p < 0.05$), 낮은 수준으로 첨가한 시료군에서는 blanching 전처리 유무와 관계 없이 ASB 및 BASB 2.5는 각각 9.00 및 9.85의 값으로 대조군과 유의적 차이를 보이지 않았다. 높은 수준으로 첨가한 시료군에서 비빔밥고유 향미는 blanching

<Table 5> Objective sensory evaluation of the Aster scaber Bibimbap

	Control	ASB 2.5 ¹⁾	ASB 5.0	BASB 2.5	BASB 5.0
Color	11.58±0.76 ^{a2)}	8.19±1.75 ^b	4.46±1.59 ^d	8.68±1.60 ^b	5.53±2.01 ^c
Glossiness	5.75±2.22 ^c	8.13±1.54 ^b	9.51±2.06 ^a	5.92±1.80 ^c	6.89±2.34 ^c
Savory aroma	11.47±1.19 ^a	8.77±2.15 ^{bc}	6.68±2.32 ^d	9.72±1.59 ^b	7.89±2.30 ^c
Cooked vegetable aroma	5.81±1.58 ^c	8.55±1.67 ^b	11.08±1.73 ^a	8.33±1.68 ^b	10.17±1.94 ^a
Spicy aroma	8.90±2.11 ^{ns}	8.68±2.02 ^{ns}	7.84±3.29 ^{ns}	8.58±2.62 ^{ns}	7.61±2.86 ^{ns}
Spicy flavor	9.55±2.23 ^{ns}	9.10±1.85 ^{ns}	8.37±2.72 ^{ns}	9.25±2.11 ^{ns}	8.65±2.29 ^{ns}
Savory flavor	10.41±2.36 ^a	9.00±2.44 ^{ab}	7.76±3.01 ^b	9.85±1.21 ^a	7.97±2.35 ^b
Cooked vegetable flavor	7.11±2.01 ^c	9.45±1.53 ^b	11.38±1.89 ^a	9.18±1.86 ^b	11.56±1.46 ^a
Hardness	8.63±1.97 ^{ns}	8.36±1.92 ^{ns}	8.53±2.14 ^{ns}	8.70±1.80 ^{ns}	8.49±2.30 ^{ns}
After taste	9.08±2.22 ^b	9.56±1.71 ^{ab}	10.47±2.64 ^a	10.05±1.84 ^{ab}	10.76±1.67 ^a

a-d1),2)See Table 2

전처리한 BASB 5.0가 7.97의 값으로 blanching 전처리 하지 않는 ASB인 7.76보다 높은 수치를 보였으나 유의차를 보이지 않아 감칠향의 관능적 평가결과와 유사한 결과를 나타내었다. 비빔밥의 익힌채소향미는 대조군이 7.11이었으며 ASB 2.5 및 5.0이 각각 9.45 및 11.38이었고 BASB 2.5 및 5.0은 각각 9.18 및 11.56의 값으로 참취가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하게 평가되었다(p<0.05). 참취비빔밥의 단단한 정도는 첨가량과 blanching 처리 유무에 따른 유의차를 보이지 않았다. 후미는 대조군의 9.08과 낮은 수준의 첨가시료군인 ASB 2.5 및 BASB 2.5의 9.56 및 10.05는 유의적차이는 없었으나 높게 평가 되었으며, 5.0 g 첨가한 시료군에서도 ASB 5.0 및 BASB 5.0이 각각 10.47 및 10.76의 값으로 낮은 수준의 첨가시료군인 ASB 2.5 및 BASB 2.5의 9.56 및 10.05의 값보다 높은 값들이었으나 유의적차이는 보이지 않았다.

7. 기호도 검사

94명의 대학생을 대상으로 실시한 간편가정식용 참취비빔밥의 기호도 검사 결과는 <Table 6>과 같다. 대조군 시료 색의 기호도는 6.89 이었으며 참취 첨가수준이 증가 할수록 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 동일한 양의 참취가루 첨가 시 색도측정검사의 색 항목에서 비교적 더 밝게 측정된 blanching 전처리한 BASB 2.5 및 5.0이 6.27, 4.24점이었고, blanching 전처리 하지 않은 ASB 2.5 및 5.0은 각각 5.97과 3.89점의 값을 보이며 blanching 처리 유무에 따른 색의 기호에 대한 유의차를 보이지는 않았다. 윤기의 기호도는 가장 높게 평가된 대조군이 6.16점이었고, blanching 전처리 하지 않은 ASB 2.5와 유의차를 보이지 않았다. 윤기의 5.0 g 첨가군은 ASB의 4.90점에 비해 BASB가 4.25점으로 유의적으로 낮게 평가되어 BASB에 비해 ASB가 더 윤기가 도는 것으로 나타났다(p<0.05). 감칠향은 대조군이 6.68점의 매우 좋음으로 평가 되어 유의적으로 가장 높았고(p<0.05), 그 다음으로 blanching 전처리한 BASB 2.5와 5.0 및 blanching 전처리 하지 않은 ASB 2.5가 각각, 6.17, 5.90, 및 5.86의 값

으로 유의적으로 높은 기호도를 보였다. 감칠향의 기호도에서는 blanching 전처리 하지 않은 ASB 5.0은 4.87의 값으로 유의적으로 가장 낮았으나(p<0.05), 기호척도상에서 중간 값인 4보다 높은 약간 좋은 기호점수를 나타낸 값이었다. 익힌채소향의 기호도에서 blanching 전처리한 BASB 2.5의 6.01은 대조군의 6.34와 유의차를 보이지 않으며 높은 기호도를 나타내었다. BASB 5.0의 익힌채소향 기호도는 5.89의 값으로 BASB 2.5의 6.01 및 blanching 전처리 하지 않은 ASB 2.5의 5.69와 유의차를 보이지 않았다. 높은 수준으로 참취를 첨가한 경우, blanching 전처리한 BASB 5.0은 blanching 전처리 하지 않은 ASB 5.0보다 유의적으로 높은 기호도를 보인 것으로 나타났다(p<0.05). 감칠향미의 기호도는 blanching 전처리 하지 않은 시료군에서 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다(p<0.05). Blanching 전처리한 BASB 2.5의 감칠향미 기호도는 6.21의 값으로 대조군의 6.66과 유의차를 보이지 않으며 높은 점수로 평가 되었다. 참취 첨가수준이 높은 시료군의 경우, 익힌 채소향의 기호도에서와 비슷하게 blanching 전처리한 BASB 5.0은 blanching 전처리 하지 않은 ASB 5.0보다 유의적으로 높은 기호도를 보인 것으로 나타났다(p<0.05). 단단한 정도의 기호도는 대조군이 6.45점으로 가장 높게 측정되었으며, 낮은수준으로 참취가루를 첨가한 경우 blanching 전처리 유무에 관계없이 6.04와 6.17의 값으로 대조군 경도에 대한 기호도와 유의차를 보이지 않았다. 또한 blanching 전처리 하지 않은 ASB 5.0은 ASB 2.5 시료와, blanching 전처리한 BASB 5.0은 BASB 2.5와 경도에 대한 기호도에서 유의차를 보이지 않아서 전반적으로 참취가루를 첨가수준이나 blanching 전처리 유무가 경도의 기호도에는 크게 영향이 없음을 알 수 있었다. 전반적인 기호도는 첨가량이 증가할수록 기호도가 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 이와 같은 결과는 Shin(2010)의 연구에서 채소분말의 첨가량이 3, 6, 9 및 12 g으로 증가할수록 채소분말 첨가 약과의 색, 향미 및 조직감의 기호도와 전반적인 기호도가 감소하는 경향을 나타냈다는 보고와 유사하였다. 첨가량이 동일한 시료끼리의 비교에서는 blanching

<Table 6> Acceptance tests of the *Aster scaber* Bibimbap

	0	ASB 2.5 ¹⁾	ASB 5.0	BASB 2.5	BASB 5.0
Color	6.89±1.18 ^{a2)}	5.97±1.65 ^b	3.89±1.58 ^c	6.27±1.42 ^b	4.24±1.55 ^c
Glossiness	6.16±1.53 ^a	6.10±1.65 ^a	4.90±1.77 ^b	5.18±1.41 ^b	4.24±1.54 ^c
Savory aroma	6.68±1.50 ^a	5.86±1.49 ^b	4.87±1.68 ^c	6.17±1.34 ^b	5.90±1.70 ^b
Cooked vegetable aroma	6.34±1.23 ^a	5.69±1.36 ^b	5.03±1.58 ^c	6.01±1.48 ^{ab}	5.89±1.66 ^b
Savory flavor	6.66±1.46 ^a	5.72±1.73 ^{bc}	4.87±1.91 ^d	6.21±1.69 ^{ab}	5.47±2.01 ^c
Hardness	6.45±1.37 ^a	6.04±1.40 ^{abc}	5.63±1.65 ^c	6.17±1.53 ^{ab}	5.73±1.50 ^{bc}
After taste	6.53±1.44 ^a	5.65±1.68 ^b	4.96±1.91 ^c	6.15±1.63 ^{ab}	5.71±1.82 ^b
Overall acceptance	6.77±1.55 ^a	5.78±1.67 ^{bc}	4.73±1.89 ^d	6.27±1.72 ^b	5.41±1.80 ^c

a-d1),2)See Table 2

전처리한 BASB 2.5의 전반적 기호도는 6.27의 높은 값으로 blanching 전처리 하지 않은 ASB 2.5의 5.78에 비해 유의차는 없었으나 높은 경향을 보였고, blanching 전처리한 BASB 5.0의 전반적 기호도는 5.41의 값으로 blanching 전처리 하지 않은 ASB 5.0의 4.73에 비해 유의적으로 높게 평가되어 ($p<0.05$), 참취를 간편가정식용 참취 비빔밥에 활용할 때에는 blanching 전처리된 것을 사용하는 것이 바람직 한 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

일반성분 분석 결과 조단백질은 대조군에 비해 참취가루 첨가군이 유의적으로 높은 함량을 나타내어 참취가루의 첨가가 비빔밥의 단백질함량을 유의적으로 높음을 알수 있었으며, 탄수화물 함량은 대조군보다 참취가루 첨가군이 유의적으로 낮은 탄수화물 함량을 보여 간편편의식용 비빔밥 개발에서 참취의 활용은 식물성 단백질과 섬유질등 유용 영양성분의 공급원으로서의 가치를 높이는 방안이 될 수 있을 것이다. 색도 측정결과 명도 L값은 blanching 처리된 BASB 5.0의 명도가 ASB 5.0보다 유의적으로 높은 값을 보였으며 조직감 측정 결과는 경도(Hardness)는 참취가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소 하였다. 총 페놀 함량 및 항산화 물질 정도를 나타내는 DPPH radical 소거활성 측정 결과 blanching 처리된 시료군이 blanching 처리하지 않은 시료군보다 높게 측정되어 참취의 blanching 전처리 과정에서 열이 가해져 유리형의 유용성분이 blanching 전처리하지 않은 시료군에 비해 더 많이 생성된 것으로 사료된다. 참취비빔밥의 분석적 관능검사 결과 blanching 전처리된 BASB 5.0에 대한 감칠향은 blanching 전처리하지 않은 ASB 5.0의 감칠향보다 유의적으로 높게 평가되어($p<0.05$), blanching 전처리한 경우 참취의 강한 향을 어느정도 제거할 수 있어 비빔밥 고유 향을 더 느낄 수 있을 것으로 사료된다. 참취를 높은 수준으로 첨가시에 비빔밥의 고유향미 기호도는 익힌 채소향의 기호도에서와 비슷하게 blanching 전처리한 시료군이 blanching 전처리하지 않은 시료군보다 유의적으로 높은 기호도를 보인 것으로 나타났다($p<0.05$). 농진청의 2013년 면

역력개선 천연소재 개발 연구에 따르면(RDA 2013), 실험용 쥐를 대상으로 6주 동안 참취 추출물을 섭취시킨 결과 비접취군에 비해 바이러스를 공격하는 면역세포인 T세포가 활성화될 때 분비되는 사이토카인이 20~30% 이상 증가하였고, 생산하는 면역세포인 B세포의 활성화 지표도 13.2% 늘어난 것으로 나타나, 참취가 면역세포와 체내 면역조절물질을 효과적으로 증가시킴을 확인하였다고 발표한 바 있다. 또한 참취가 면역을 조절하는 대표적 기능성 식품소재인 홍삼과 비슷한 면역활성을 보여 앞으로 인삼·홍삼 등과 함께 우리나라를 대표하는 또 하나의 건강기능식품 소재로 개발될 가능성이 높다고 보도된 바 있다. 본 연구결과, 참취를 가공하여 간편가정식용 참취 비빔밥에 활용할 때에는 blanching 전처리된 것을 사용하는 것이 바람직 한 것으로 사료되었다. 날로 증가하는 간편편의식 시장경쟁에서 항산화 및 면역활성에 효과적인 참취를 이용한 가공편의식 비빔밥의 개발은 고부가가치 창출과 함께 재배농가의 소득증대에도 도움이 될 수 있기 바라며, 향후 이와 같은 참취를 이용한 다양한 제품 개발연구에 기초자료가 될 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2014 농촌진흥청 공동연구사업인 농축산물 부가가치 향상 기술개발 과제(과제 번호 PJ009824) 후원의 일부를 진행 되었으며 이에 감사드립니다.

References

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA, pp 8-35
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable freeradical. Nature, 181(4617):1199-1204
- Chae HS, Lee SH, Jeong HS Kim WJ. 2013. Antioxidant activity and physicochemical characteristics of *Pimpinella brachycarpa* Nakai with treatments methods. Korean J. Food Nutr., 26(1):125-131
- Chae WR, Kim OS, Rha YA. 2013. A study on the effect of

- service quality on customers satisfaction and revisit intention to *Jeonju Bibimbap* specialty restaurants. *Korean J. Culinary Res.*, 19(4):109-118
- Chang CH. 2012. Antioxidant capacity and physicochemical property of poundcake adding lyophilized *Asters caber Thunb.* Master's degree thesis, Hansung University, pp 31-61
- Cho JY, Kim YS, Park YJ, Bae JH, Oh DM, Kim BH, Heo BG. 2011. Physiological activity of Korean Aster extract and its hyperplasia inhibition activity against cancer cells. *J. Life Sci. Nat. Res.*, 33(1):20-29
- Choi JH, Park YH, Lee IS, Lee SP, Yu MH. 2013. Antioxidant activity and inhibitory effect of *Aster scaber Thunb.* extract on adipocyte differentiation in 3T3-L1 cells. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 45(3):356-363
- Choi Y, Lee SM, Chun J, Lee HB, Lee J. 2006. Influence of heat treatment on the antioxidant activities and polyphenolic compounds of Shiitake (*Lentinus edodes*) mushroom. *Food Chem.*, 99(2):381-387
- Han KS, Pho SH, Lee EJ, Lee HA. 2008. Standardization of the recipe for the large-scale production of Korean cooked rice varieties- *Bibimbab*, *Bean Sprout Bab*, and *Fried Rice*. *Korean J. Food cookery Sci.*, 24(5):580-592
- Jeon SM, Lee JY, Kim HW, Lee YM, Jang HH, Hwang KA, Kim HR, Park DS. 2012. Antioxidant activity of extracts and fractions from *Aster scaber*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 41(9):1197-1204
- Jung JY, Lim JH, Jeong EH, Kim BS, Jeong MC. 2007. Effects of blanching conditions and salt concentrations on the quality properties of *Aster scaber*. *Korean J. Food Preserv.*, 14(6):584-590
- Kim BJ, Lee YD, Park JH. 2014. Microbial analysis of *Aster scaber* blanched with NaCl for storage. *Korean J. Food & Nutr.*, 27(4):551-557.
- Kim HK, Kwon YJ, Kim YE, Bae Nahmgung B. 2004. Changes of total polyphenol content and antioxidant activity of *Aster scaber Thunb.* extracts with different microwave-assisted extraction conditions. *Korean J. Food Preserv.*, 11(1):88-93
- Kim HY, Choi SJ, Ra HN, Lee JE. 2014. Antioxidative and quality characteristics of gruel as a home meal replacement with Angelica keiskei powder pre-treated by various drying methods. *Korean J. Food Culture*, 29(1):91-100
- Kim HY, Kim MR, Koh BK. 2009. Food quality evaluation. Hyoil Press, Korea
- Kim JS, Kim JY, Chang YE. 2012. Physiological activities of saccharified cherry tomato gruel containing different levels of cherry tomato puree. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 28(6):773-779
- Kim MH, Jang HL, Kim NJ, Jang SY, Jeong YJ, Yoon KY. 2011. Development of *Haetsum Bibimbab* and its nutritional estimation. *Korean J. Food Preserv.*, 18(2):191-198
- Kim MS, Oh YJ. 2009. A study on preference and using of *Aster scaber*. *J. Korean Home Econom. Assoc.*, 47(8):109-117
- Kim NS, Cho NK, Oh SH, Choi DS, Jung MY, Woo JW, Kwon J, Kim DH, Oh CH. 2013. The effects of several types of Bibimbabs on immune activities in mice. *J. east Asian Soc. Dietary Life*, 23(1):23-30
- Kim SJ, Kim CK, Kim GH. 2004. Quality characteristics of *Aster scaber* and development of functional healthy drinks using its extract. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 20(3):310-316
- Ko YJ, Seal HG, Lee GR, Jeong GI, Ryu CH. 2013. Anti-inflammatory effect and antioxidative activities of ingredients used in *bibimbab*. *J. Life Sci.*, 23(2):213-221
- Lee BS, Park KH, Lim J. 2012. The exploratory study on the preference and the purchase intention of fusion *Bibimbap*: Focused on Seoul area. *Korean J. Culinary Res.*, 18(5):95-112
- Lee HJ. 2013. Antioxidant capacity and physicochemical characteristics of Sherbet adding *Aster scaber Thunb.* Master's degree thesis, Hansung University, pp 27-50
- Lee KH. 2009. In vivo function of *Aster scaber* seed in the regulation of lipid metabolism. Master's degree thesis, Kangwon University, pp 1-6
- Lee YM, Bae JH, Jung HY, Kim JH, Park DS. 2011. Antioxidant activity in water and methanol extracts from Korean edible wild plants. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 40(1):29-36
- Oh SH, Yu JJ, Kim SG, Cho MK, Choi DS, Oh CH, Jung MY, Woo JW. 2013. Excellency and functionality of *Bibimbap*. *Food Indus. Nutr.*, 18(1):29-36
- Park ID. 2013. Quality characteristics of *maejakgwa* with added *ligularia fischeri* powder. *J. East asian Soc. Dietary Life*, 23(5):605-612
- Park KH, Lee BS, Kim DS. 2011. The effect of the Selection Attribute of Local *Jeonju-bibimbop* restaurants on customer satisfaction and behavioral intention : Focused on *Jeonju* area. *Korean J. Culinary Res.*, 17(3):47-64
- Park MH, Choi BG, Lim SH, Kim KH, Heo NK, Yu SH, Kim JD, and Lee KJ. 2011. Analysis of general components, mineral contents, and dietary fiber contents of synurus deltoides. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 40(11):1631-1634
- Park YO, Lim HS. 2007. Effects of the extract of Bamboo (*Sasa borealis*) leaves on the physical and sensory characteristics of cooked rice. *J. Korean Soc. Food Sci Nutr.*, 36(7):209-914
- RDA. 2013. http://www.naas.go.kr/04_intro/Intro_Greeting.do

- Song JY. 2011. The quality characteristics and biological activities on wild *Chamnaml* according to preparation methods. Master's degree thesis, Chungbuk University, pp 12-47
- Turkmen N, Sari F, Velioglu YS. 2008. The effect of cooking methods total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. *Food Chem.*, 93(4):713-718
- Woo HI. 2012. Antioxidant and cell cytophysiological activity of *Aster scaber* Fractions. Master's degree thesis, Hanyang University, pp 1-8
- Woo KS, Song SB, Oh BG, Seo MC, Ko JY, Lee JS, Kang JR, Nam MH, Jeong HS. 2009. Antioxidant activity of ethanol extracts from horseweed (*Erigeron canadensis* L.) with pretreatment conditions. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 38(9):1279-1283
- Yang JE, Lee JH, Kim DY, Choe EO, Chung LN. 2014. Sensory properties and drivers of liking sanchae namul (seasoned dish with wild edible greens). *Korean J. Food Cook. Sci.*, 30(2):200-211
- Yoo KM, Kim SH, Chang JH, Hwang IK, Kim KI, Kim SS, Kim YC. 2005. Quality characteristics of *sulgidduk* containing different levels of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves and roots powder. *Korean J. Food Coodery Sci.*, 21(1):110-116
- Yoon KS, Lee BS, Park KH. 2009. Effects of the water extract of beef shank bones on the physical and sensory characteristics of cooked rice for *JeonJu Bibimbap*. *J. East asian Soc. Dietary Life*, 19(6):1018-1024
- Yoon SJ, Jang MS. 2006. Characteristics of quality jwolpyun with different amounts of ramie. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23(5):636-64

Received September 30, 2014; revised October 20, 2014; accepted October 21, 2014