

민들레 복합추출물 (AF-343) 첨가 간편가정식용 저염 건식형 치킨 비빔밥의 항산화적 품질특성

변양수·김혜영[†]
용인대학교 식품영양학과

Antioxidative Characteristics of Dried Type Sodium Reduced Chicken *Bibimbap* Using Dandelion Complex Extract Powder of AF-343 as a Home Meal Replacement

Yang-Soo Byeon · Hae-Young Kim[†]

Dept. of Food Science and Nutrition, Yongin University, Yongin 449-714, Korea

Abstract

We investigated the antioxidant, physicochemical, and sensory characteristics of dried type sodium reduced chicken *bibimbap* using dandelion complex extract powder of AF-343 (DCEP) as a home meal replacement. The DCEP is known to add moisture to the skin and to relieve the symptoms of atopic dermatitis. The sodium content of the standard sample was 1,190 mg per serving. The sodium was significantly reduced by 30%, resulting in 820 mg of sodium for the reduced-sodium group ($p<0.05$). The ash contents of the standard sample group with the DCEP showed significantly the highest value at 6.01% in all of the samples as affected by the minerals of the DCEP ($p<0.05$). Sensory characteristics of savory aroma, savory flavor, cooked vegetable flavor and hardness in all the samples did not show significant differences, implying that addition of DCEP and 30% sodium reduction did not have undesirable effects on those sensory attributes. Furthermore, chicken flavor, which was a bit oily in the standard samples tended to decrease slightly, leaving a desirable savory flavor increased in the reduced sodium groups. In acceptance tests, the samples did not show any significant differences, indicating that the DCEP added sodium-reduced samples may be potentially acceptable to consumers. Total flavonoid contents, ABTS and DPPH radical scavenging activity, indicators of biologically active ingredients such as antioxidant, anticancer, and antibacterial activities significantly increased with the amount of DCEP added ($p<0.05$).

Key words: antioxidant, sensory, AF-343, HMR, *bibimbap*

I. 서론

인구고령화와 저출산, 소득수준의 증가, 여성의 사회진출, 독신가구증가 및 가정의 핵가족화 등의 다양한 사회적 변화에 따른 식사준비 시간의 절약과 편리성을 추구하는 경향으로 외식, 배달음식, 완전조리 및 반조리식품 등의 활용이 증가하고 있다(Kim KJ 2013, Chung LN 등 2007). 이에 따라 우리나라에서도 간편가정식(Home Meal Replacement; HMR) 시장 규모는 서양식 위주의 크림스프, 스파게티, 햄버거스테이크 등 음식과 한식의 경우 즉류, 덮밥류, 볶음밥, 비빔밥 등 일품식 요리 위주로 지속적으로 성장하고 있다. 비빔밥은 참기름, 고추장등 양념

장과 함께 섞고 비비는 과정에서 재료 본연의 속성은 유지하면서도 서로 맛과 질감이 잘 어우러져 전혀 다른 속성의 새로운 맛을 내는 통합과 융합의 우리 문화적 특징이 잘 드러나는 대표음식이다. 영양 건강 적으로도 바람직한 채소와 고기비율은 약 8대 2정도인데 비빔밥은 이에 거의 비슷하거나 오히려 더 뛰어난 재료와 구성비를 가져서 편리성과 함께 건강을 추구하는 최근 소비 트렌드에도 부합하는 건강식이라 하겠다. 현재까지 비빔밥 관련 연구동향을 살펴보면 비빔밥 조리법 표준화(Kye SH 등 1995), 냉동 비빔밥 나물의 관능적 미생물학적 특성(Han YS & Park JY 2001), 참취가 첨가된 비빔밥의 면역 및 항산화 활성 연구(Choi SJ & Kim HY 2014), 비빔밥의 소비자검사(Lee BS 등 2012), 비빔밥의 우수성과 기능성 고찰(Oh SH 등 2013), 전주비빔밥의 고급화 과정 및 고객만족도(Yang MG 2013, Chae WR 등 2013), 비빔밥 인지도 및 해외진출 가능성(Lee JS 등 2014) 등 조리법, 영양적 우수성, 기능성 및 품질 연구분야에서 연구 조사

[†]Corresponding author: Hae Young Kim, Dept. 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

가 계속 되고 있다. 비빔밥은 2014년에는 미셸 오바마가 주관하는 건강캠페인 ‘렛츠무브’와 YMCA 등에서 미국인들의 고열량, 고지방 위주의 식생활에 대안이 될 수 있는 건강식으로 인정받아 공로상을 수상하기도 하여 글로벌 시장 진출 확장 가능성을 높이기도 하였다. 다만 건강한 성인 기준으로 체내 세포외액의 중요 전해질로서 삼투압 유지와 수분평형, 신경 전달 및 근육수축에 관여하는 나트륨의 1일 최소 필요량은 약 500 mg/day인데 비하여 시판 비빔밥의 나트륨함량은 1회 제공량 기준 1,100 mg에서 많게는 2,000 mg 이상으로 세계보건기구(WHO)가 권장하는 하루 섭취량에 육박하는 수준이므로(Kang MH & Yoon KS 2009), 비빔밥관련 저염화 연구가 매우 필요한 실정이나 비빔밥의 저염화 관련 연구는 매우 제한적이다. 한편 유근피, 결명자 및 민들레 복합추출물 AF-343(dandelion complex extract powder AF-343: 이하 DCEP로 함)은 식품의약품안전처의 개별인정형 건강기능 식품소재(제2102-12호)로써 피부보습에 도움을 줄 수 있는 것으로 등록되어 있으나 DCEP을 소비자가 선택하기 용이하도록 식품적용가능성에 대한 연구는 아직 매우 미흡하며, 이를 이용한 선식의 품질특성 연구(Ra HN & Kim HY 2014)가 발표되었을 뿐이다. 이에 본 연구에서는 날로 증가하는 외식비빔밥 시장에서 비빔밥 제품의 경쟁력 강화를 위한 고부가가치화 및 아토피 피부염환자는 물론 피부 보습 건강을 고려하는 일반 소비자들에게 간편편이식용 비빔밥 제품으로서 제품 선택의 다양성 보장이 가능하도록 DCEP 첨가, 저염 건식형 치킨 비빔밥을 개발하여 항산화활성 및 이화학적·관능적 품질특성을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

비빔밥의 원료 배합비는 선행연구(Choi SJ & Kim HY 2014, Ra HN & Kim HY 2014)와 (주)참맛의 건조형 비빔

밥 조리법을 참고한 예비실험 결과를 고려하여 Table 1과 같이 결정하였다. DCEP(Sungkyun biotech Co., Ansan, Korea)은 동결 건조된 분말 형태의 것을 구입하여 저온, 건조한 곳에서 밀폐보관하여 실험에 사용하였다. 건조형 치킨 비빔밥 재료는 건조미, 혼합야채, 조미 맛단백 및 치킨맛 시즈닝으로 (주)참맛에서 구매하여 실험에 이용하였다.

2. 시료 제조

시료는 Table 1과 같은 비율로 준비한 후 끓는 물 160 g을 넣고 밀폐하여 15분간 방치한 후 잘 섞어 완성하였으며 동일 온도조건으로 실험하기 위해 모든 비빔밥은 실온에서 30분 더 식힌 후 실험에 사용하였다. 시료용 치킨 비빔밥 제조과정은 Fig. 1과 같다.

3. 나트륨함량 분석

나트륨 함량 분석을 위해 모든 시료는 0.5-1 g을 마이크로웨이브(MARS 5, CEM, Matthews, NC, USA)를 이용하여 전처리하였고, 분해된 시료는 방냉하여 100 mL로 mass up 한 후 시험용액으로 사용하였다. 나트륨함량은 ICP-OES (Optima8300, Perkin elmer, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였으며 기기조건은 Table 2와 같다. 표준액은 Multi element calibration stadard 21(Perkin elmer, Waltham, MA, USA)을 0.5 M 질산으로 희석하여 사용하였다.

4. 일반성분 분석

시료의 일반성분 분석은 AOAC(1995)의 방법을 참고하여 실시하였다. 수분함량은 105°C의 상압가열 건조법(J-DSA2, Jisico Co., Seoul, Korea)을, 회분은 550°C의 직접회화법(J-FM, Jeil science Co., Paju, Korea)을 이용하여 분석하였다. 지방의 함량은 산 분해법(OF-22GW, Jelo tech, Seoul, Korea)으로 측정하였고 단백질의 함량은 Micro-kjeldahl의 질소 정량법(Foss tecator digester auto &

Table 1. Ingredients of the chicken *bibimbap* (unit: g(%))

Ingredients	Samples ¹⁾			
	SWO	SW	RWO	RW
AF-343	0	0.75(0.6)	0	0.75(0.6)
Gelatinized rice	95.27(79.4)	95.35(79.0)	96.65(80.5)	96.73(80.1)
Vegetables flake	11.54(9.6)	11.50(9.5)	11.60(9.7)	11.56(9.6)
Flavoring protein	8.24(6.9)	8.22(6.8)	8.28(6.9)	8.26(6.8)
Chicken seasoning	4.95(4.1)	4.93(4.1)	3.47(2.9)	3.45(2.9)
Total	120.00	120.75	120.00	120.75

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

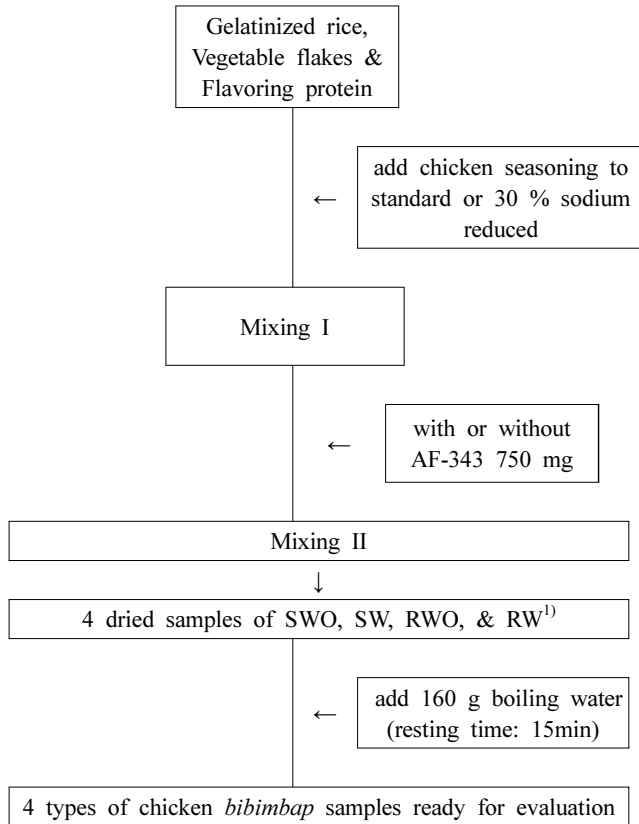


Fig 1. Procedure of chicken *bibimbap* preparation.

¹) SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

Table 2. Sodium analysis conditions for ICP-OES

Classification	Condition for sodium (Na)
Wavelength	589.59 nm
Nebulizer gas flow	0.55 L/min as Ar
Auxiliary gas flow	0.20 L/min as Ar
Plasma gas flow	8.00 L/min as Ar
ICP RF power	1450.00 W
View dist	15.00 mm

Kjeltec auto 2300, Foss, Hoganas, Sweden)을 사용하였으며, 탄수화물 함량은 100에서 수분, 조회분, 조단백질, 조지방의 중량을 뺀 값으로 계산하였다.

5. 색도와 경도

색도는 투명한 유리 용기에 가득 담아 평평하게 한 후 분광 색차계(JC 801, Color techno system Co. ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정 하였다. 색의 명도는 L값(lightness)으로 나타내었고 녹색에서 적색을 나타내는 적색

도(redness)는 a값, 청색과 황색의 보색을 나타내는 황색도(yellowness)는 b값으로 표시하였다. 이때 사용된 표준백판(standard plate)의 L값은 98.75, a값은 -0.41이었으며, b값은 -0.04이었다.

경도(hardness)는 각 시료를 90*15 mm의 petri dish에 50 g씩 채워 평평하게 한 후 rheometer(COMPAC 100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정조건으로서 test type은 mastication, distance는 5 mm, adaptor는 No. 1, adaptor type은 circle, table speed는 120 mm/min이었으며, load cell(max)은 1 kg이었다.

6. 분석적 관능검사

시료의 분석적 관능검사는 식품영양학을 전공한 대학원생 7명을 패널로 선정하여 예비실험과 훈련을 통해 검사방법과 평가특성을 충분히 인지시킨 후 실시하였다. 시료는 제조 후 식혀 세 자리의 난수표가 쓰여진 같은 크기의 일회용 용기에 담아 일회용 숟가락과 함께 제시하였고, 평가지와 물 컵 및 빨는 컵을 함께 제공하였다. 검사 시에는 한 번에 한 개의 시료를 평가하였고, 한 번의 검사가 끝나면 시료를 뱉고 반드시 미지근한 물로 입안을 행군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다. 검사된 특성들은 색의 밝은 정도, 윤기, 치킨 향, 고소한 향, 익힌 채소향, 치킨 맛, 고소한 맛, 익힌 채소맛, 조직감, 후미이었다. 척도는 10 cm 선척도를 이용하였으며 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 커지며 왼쪽으로 갈수록 특성의 강도가 약해지는 것으로 하였다.

7. 기호도 검사

기호도 검사는 식품영양학을 전공한 대학생 100명을 대상으로 실시하였다. 제조된 시료는 실온에서 식힌 후 세 자리의 난수표가 쓰여진 같은 크기의 일회용 용기에 담아 일회용 숟가락, 평가지, 물 컵 및 빨는 컵을 함께 제공하였다. 하나의 검사가 끝나면 물로 입을 행군 후 다음 시료를 순차적으로 검사하도록 하였다. 평가된 기호 특성은 색, 향, 짠맛, 경도, 후미, 전반적인 기호도 이었으며, 9 점 척도(hedonic scale)를 이용하여 1점으로 갈수록 ‘매우 싫다’에서 9점으로 갈수록 ‘매우 좋다’를 표시하도록 하였다.

8. Total flavonoid 함량

DCEP이 첨가된 치킨 비빔밥의 총 플라보노이드 함량은 Kim JS 등(2012)의 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료 추출물 1 mL에 5% NaNO₂ 300 µL를 가하여 5분 후 10% AlCl₃·6H₂O 600 µL를 가하여 5분 방치하였으며, 1 N NaOH 2 mL를 가하여 vortex한 후 실온의 암소에서 30분간 반응시켰다. 반응 후 510 nm에서 분광광도계(SP-

2000UV, Woongi science Co., Seoul, Korea)를 사용하여 흡광도를 측정하였고, 표준물질로 quercetin을 분석하여 작성한 검량선에 흡광도를 대입하여 총 플라보노이드 함량을 산출하였다.

9. ABTS radical 소거활성

치킨비빔밥의 ABTS radical 소거활성은 Roberta Re 등 (1999)의 방법을 변형하여 측정하였다. ABTS 용액은 7.4 mM ABTS 용액에 2.6 mM potassium persulfate를 혼합하여 실온의 암소에서 약 24시간 동안 radical 형성한 후 735 nm에서 흡광도 값이 1±0.1이 되도록 조절하여 사용하였다. ABTS solution 1,995 µL와 각 시료추출물 1 mL를 vortex하고 암소에서 30분간 반응시켜 735 nm에서 흡광도(Woongi science Co.)를 측정하였다. 결과 값은 추출물 첨가군과 무첨가군을 비교하여 radical 소거활성을 백분율(%)로 나타내었다. 이 때 무첨가군은 시료와 동량의 99.9% 에탄올을 사용하여 대조군으로 하였다.

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

10. DPPH radical 소거활성

DPPH radical 소거활성은 Blois MS(1958)의 방법을 참고하여 시료의 특성을 고려하여 약간 수정하여 측정하였다. 시료는 호화시킨 비빔밥 1 g에 에탄올 9 mL를 가하여 24시간동안 추출한 여과액을 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 상등액을 취하여 사용하였다. 0.4 mM의 DPPH용액 2.4 mL에 제조한 시료액 0.6 mL를 가하여 진탕한 뒤 암소에서 30분간 두었다가 517 nm에서 흡광도를 측정하였다(SP-2000UV, Woongi science Co., Seoul, Korea). 대조군은 시료 용액과 같은 양의 99.9% 에탄올을 사용하였다.

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

11. 통계처리

기호도 검사를 제외한 모든 실험은 3회 이상 반복하여 실시하였다. 결과 데이터는 SPSS(Statistical package for

the social sciences, Ver 20.0, SPSS Inc., Chicago IL, USA) 프로그램을 이용하여 통계처리 및 분석하였고, 각 변수는 평균±표준편차로 나타내었다. 실험군의 평균값에는 분산 분석(ANOVA)를 이용하여 유의차 분석을 실시하였다. 또한 사후검정에는 Duncan's multiple range test를 사용하였으며 모든 구간에서 유의수준은 p<0.05로 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 나트륨 함량

치킨 비빔밥의 나트륨 분석 결과는 Table 3과 같다. 치킨 비빔밥 100 g당 나트륨 함량은 저염군인 RWO 및 RW이 각각 683.90 mg 및 686.76 mg으로 표준염도 시료군인 SWO 및 SW의 나트륨 함량인 992.60 mg, 및 997.97 mg보다 유의적으로 약 30% 정도 낮은 것으로 나타났다(p<0.05). 표준시료군 및 저염시료군에서 DCEP첨가에 따른 유의차는 보이지 않았다. 우리나라의 국민의 1인 1일 평균 나트륨섭취량은 2013년 4,027 mg으로 보고되고 있어(Korea Food & Drug Administration 2015), 세계보건기구(WHO)의 나트륨 권고량(2,000 mg 미만) 보다 약 2.3배 많은 양이다. 나트륨 과잉 섭취는 혈압 상승, 고혈압, 당뇨병, 뇌졸중 심근경색 등 성인병 발생 위험률을 증가시키며, 짠 음식의 과다 섭취로 인한 탄산음료 섭취 증가로 비만의 위험을 증가시키는 요인이 되기도 한다(Kim HY & Kim JH 2014) 외식에서 제공되는 비빔밥 1인분 500 g의 나트륨 함량은 평균 1,337 mg이라고 발표된 바 있으며(Korea Food & Drug Administration 2013), 1회 분량이 100~140 g 정도인 시판 건조 비빔밥에서도 대체로 나트륨 함량이 평균 1,100~1,300 mg 수준으로 제품화 되어 판매되고 있다. 표준시료군의 나트륨 함량을 건조비빔밥 1회 분량인 120 g을 기준으로 계산하면 약 1,190 mg 정도이며 저염화된 시료군은 나트륨 함량이 820 mg 정도로 세계보건기구의 건강을 위한 나트륨의 1회 권고 섭취량에 가까워진 것을 알 수 있었다. DCEP을 첨가하여 기능성을 강화한 시료군에서도 나트륨 함량에 큰 영향을 미치지 않아, 건강지향적인 저염 비빔밥 제품개발의 가능성을 보여주었다.

Table 3. Sodium content analysis of the chicken *bibimbap* (unit: mg/100g)

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Sodium contents	992.60±12.04 ^{a3)}	997.97±8.04 ^a	683.90±5.28 ^b	686.76±4.87 ^b	979.12 ^{***}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30 % reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ *** p<0.001

³⁾ Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

2. 일반성분

치킨 비빔밥의 일반성분 분석 결과는 Table 4와 같다. 수분함량은 저염 DCEP 무첨가군인 RWO가 60.21%로 유의적으로 가장 높은 수분함량을 보였고 그 다음은 저염 DCEP 첨가군인 RW가 58.32%의 수분을 함유한 것으로 나타나, 저염화시료군의 수분함량이 표준염도시료군보다 유의적으로 높은 것으로 평가되었다($p<0.05$). 회분함량은 DCEP 첨가 표준염도시료군인 SW가 6.01%로 유의적으로 가장 높았으며 DCEP 무첨가 표준시료군인 SWO가 3.50%로 그 다음으로 유의적으로 높은 결과를 나타내었다($p<0.05$). Shin JH 등(2010)의 연구에서는 다량무기질인 나트륨 함량이 높은 재래간장이 마늘간장보다 회분의 양이 유의적으로 높게 측정되었다고 보고되었으며, 본 연구에서도 나트륨의 함량이 높은 표준염도 시료군인 SWO 및 SW의 회분함량이 저염 시료군에 비해 높게 측정되어 이와 비슷한 결과를 나타내었다. 또한 DCEP 첨가 시료군은 무첨가 시료군에 비해 회분 값이 높은 결과를 보였으며, 이는 DCEP 내의 무기질도 치킨 비빔밥 시료의 회분함량을 증가시킨 것으로 사료된다. 지방과 탄수화물 함량은 각각의 표준염도 시료군과 저염 시료군 간에 유의차는 없었으나 DCEP 무첨가 시료군인 SWO와 RWO가 각각의 첨가군인 SW와 RW보다 유의적으로 높은 지방 및 탄수화물 값을 보였다($p<0.05$).

3. 색도와 경도

시료군의 색도 분석 결과는 Table 5와 같다. 명도를 나타내는 L값은 저염 시료군인 RWO 및 RW가 58.27 및 57.49로 표준염도 시료군인 SWO 및 SW의 56.14 및 56.22보다 유의적으로 높은 L값을 나타냈고($p<0.05$), DCEP의 첨가 유무에 따른 차이는 없었다. 색도 a값은 DCEP 무첨가군인 SWO 및 RWO가 각각 -1.01 및 -1.87의 값으로 SW 및 RW의 -3.07 및 -3.67보다 유의적으로 높은 적색도를 보였다($p<0.05$). Ra HN & Kim HY(2014)의 연구에서 민들레복합추출물의 첨가량이 증가 할수록 유의적으로 a값이 낮아진다는 보고가 있으며 본 연구에서도 유사한 결과로서 DCEP의 색에 기인하여 적색의 보색인 녹색정도가 강해진 것으로 사료된다. 색도 b값은 SWO 및 RWO가 32.65 및 31.03으로 SW 및 RW의 26.89 및 24.64보다 유의적으로 높은 황색도를 보였다($p<0.05$). 전처리 건조 방법에 따른 간편가정식용 신선초죽의 황산화 효과와 품질 특성(Kim HY 등 2014) 연구에서 황색정도를 나타내는 색도 b값은 신선초분말을 첨가할수록 유의적으로 낮아져 황색정도가 약해지는 것으로 나타났고 본 연구에서도 DCEP 분말의 첨가에 따라 b값이 현저하게 감소하여 유사한 결과를 나타내었다. 이는 첨가된 재료의 색에 따른 영향으로 이와 같은 결과를 나타낸 것이라 사료된다. 경도는 모든 시료군에서 1.53 N/cm²에서 1.80 N/cm²

Table 4. Proximate composition of the chicken *bibimbap*

(unit: %)

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Water	56.67±0.47 ^{c3)}	54.32±0.24 ^d	60.21±0.01 ^a	58.32±0.02 ^b	176.64 ^{***}
Crude ash	3.50±0.24 ^b	6.01±0.01 ^a	1.84±0.23 ^c	3.32±0.01 ^b	212.64 ^{***}
Crude protein	3.51±0.19	3.66±0.11	3.61±0.59	3.44±0.03	1.59 ^{NS}
Crude fat	0.60±0.05 ^a	0.39±0.09 ^b	0.60±0.07 ^a	0.36±0.02 ^b	8.71 [*]
Carbohydrate	35.73±0.38 ^a	33.75±0.22 ^b	35.63±0.44 ^a	34.54±0.05 ^b	18.68 ^{**}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ NS: not significantly different at $p<0.05$, *: $p<0.05$, ***: $p<0.001$.

³⁾ Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Hunter color and hardness of the chicken *bibimbap*

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Color-L	56.14±0.88 ^{b3)}	56.22±0.24 ^b	58.27±0.19 ^a	57.49±1.77 ^a	7.21 ^{**}
Color-a	-1.01±0.13 ^a	-3.07±0.26 ^c	-1.87±0.75 ^b	-3.67±0.13 ^d	46.78 ^{***}
Color-b	32.65±0.25 ^a	26.89±0.53 ^c	31.03±0.21 ^b	24.64±0.86 ^d	357.76 ^{***}
Hardness (N/cm ²)	1.53±0.19	1.69±0.20	1.64±0.38	1.80±0.41	1.30 ^{NS}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ NS: not significantly different at $p<0.05$, **: $p<0.01$ ***: $p<0.001$

³⁾ Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

의 값으로 시료 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 분석적 관능검사

치킨 비빔밥의 분석적 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색은 치킨 비빔밥의 밝고 어두운 정도를 나타내는 지표로써 표준염도시료군의 DCEP 첨가 시료군인 SW가 9.20으로 유의적으로 가장 밝게 평가되었고 그 다음으로 표준염도 DCEP 무첨가 시료군인 SWO가 밝게 평가되었다($p<0.05$). 저염시료군인 RWO 및 RW의 색은 각각 7.88 및 7.90으로 DCEP 첨가 표준 염도 시료군인 SW보다 유의적으로 어두운 색으로 평가 되었으나($p<0.05$), DCEP 무첨가 표준 염도 시료군인 SWO와는 유의차를 보이지 않았다. 윤기는 SWO가 8.54로 유의적으로 가장 높은 값을 보였으며 그 다음으로 DCEP을 첨가한 SW가 7.20의 높은 수치를 보였다. 저염시료군인 RWO 및 RW의 윤기는 각각 7.07 및 6.67으로 SWO보다 유의적으로 다소 낮은 값을 보였으나($p<0.05$), SW와는 유의차를 나타내지 않았다. 치킨향은 DCEP 첨가에 따라 표준염도 시료군의 경우 6.08에서 7.14로, 저염시료군에서는 5.20에서 6.93으로 유의적 증가를 하였다($p<0.05$). 고소한 향은 표준염도 시료군에서는 DCEP 첨가에 따라 다소 증가하는 경향을 보였으나 유의차는 없었고, 저염시료군에서는 DCEP 첨가에 따라 고소한 향이 5.11에서 7.12로 유의적 증가를 하였다($p<0.05$). 익힌채소향에서도 표준염도 및 저염도 시료군에서 DCEP를 첨가한 SW 및 RW가 7.00 및 8.01로 각각 DCEP를 무첨가한 SWO 및 RWO의 5.83 및 6.05보다 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 이는 DCEP 첨가 선식의 품질 특성(Ra HN & Kim HY 2014) 연구에서 DCEP 첨가량에 따라 풀잎향(Herb aroma)의 강도가 증가하는 결

과와 유사한 경향을 보인 것이다. 표준염도 시료군에서 치킨향미는 DCEP 첨가에 따라 8.55에서 7.04로 유의적 감소를 하였고($p<0.05$), 저염시료군에서 치킨 향미는 DCEP 이 첨가된 경우, 6.24에서 5.86으로 다소 감소하였으나 유의차는 보이지 않았다. 고소한 향미는 표준염도 시료군에서 DCEP이 첨가된 SW의 경우 DCEP 무첨가군 SWO보다 6.00에서 7.15로 다소 증가하였으며, 저염시료군에서도 DCEP 첨가군 RW가 6.52의 값으로 DCEP 무첨가군 RWO의 고소한 향미인 5.43보다 다소 강하게 평가 되었다. 고소한 향미는 표준 염도시료군에서 30% 저염화 한 경우 약간 감소하는 경향이었으나, DCEP을 첨가하면 오히려 고소한 향미가 약간 증가하는 경향을 보였다. 익힌 채소향미는 저염화 한 경우와 DCEP를 첨가한 경우 다소 증가하였지만 유의차를 보이지 않았다. 경도는 모든 시료군에서 유의차를 보이지 않았고, 이는 rheometer(Sun Scientific Co.)로 측정된 경도 결과와 유사하였다. 따라서 본 연구에서의 비빔밥 저염화 및 DCEP의 첨가는 비빔밥의 경도에 큰 영향을 주지 않는 것으로 사료된다. 후미는 저염시료군이 각각의 표준염도 시료군에 비해 유의적으로 약하게 평가 되었으며, DCEP을 첨가하면 표준염도시료군 및 저염시료군에서 각각 유의적으로 약간 강하게 평가되었다($p<0.05$). Kang MJ(2002)의 연구에서 민들레 추출물을 첨가하였을 때 제조상의 특성이나 관능적 품질에는 큰 영향이 없었다는 보고가 있다. 본 연구에서 DCEP이 첨가됨에 따라 표준염도 시료군 및 저염 시료군에서 각각 오히려 다소 느끼할 수 있는 치킨 향미는 감소하고 고소한 향미는 증가하는 경향을 보여 관능적 품질에 큰 영향을 미치지 않았다. 또한, 표준 염도 시료군에서 30% 정도 저염화한 경우에도 고소한 향, 고소한 향

Table 6. Objective sensory evaluation of the chicken *bibimbap*

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Color	8.22±0.90 ^{b3)}	9.20±1.07 ^a	7.88±1.01 ^b	7.90±1.02 ^b	5.79 ^{**}
Glossiness	8.54±1.40 ^a	7.20±1.01 ^b	7.07±0.86 ^b	6.67±1.52 ^b	6.04 ^{**}
Chicken aroma	6.08±0.82 ^b	7.14±1.03 ^a	5.20±0.98 ^c	6.93±1.31 ^a	10.82 ^{***}
Savory aroma	6.41±0.79 ^a	7.13±1.10 ^a	5.11±1.78 ^b	7.12±1.45 ^a	7.58 ^{***}
Cooked vegetable aroma	5.83±1.35 ^c	7.00±1.17 ^b	6.05±1.11 ^c	8.01±1.14 ^a	9.22 ^{***}
Chicken flavor	8.55±0.67 ^a	7.04±1.21 ^b	6.24±1.48 ^{bc}	5.86±1.47 ^c	11.67 ^{***}
Savory flavor	6.00±1.71 ^{ab}	7.15±0.81 ^a	5.43±1.09 ^b	6.52±1.65 ^{ab}	3.23 [*]
Cooked vegetable flavor	5.75±1.44	6.43±0.97	6.11±1.01	6.89±1.55	2.62 ^{NS}
Hardness	7.28±0.76	7.00±2.03	7.33±1.65	6.98±1.69	0.21 ^{NS}
After taste	8.06±1.13 ^b	8.98±1.23 ^a	6.41±1.32 ^c	7.93±0.79 ^b	13.85 ^{***}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ NS: not significantly different at $p<0.05$, *: $p<0.05$, **: $p<0.01$ ***: $p<0.001$

³⁾ Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

미, 익힌 채소향미, 및 경도 등의 주요 품질특성에는 유의차가 거의 없어, DCEP을 첨가하여 기능성이 강화된 저염 비빔밥의 개발 시에 바람직한 관능적 특성을 유지할 수 있을 것이라 사료된다.

5. 기호도 검사

치킨 비빔밥의 기호도 검사 결과는 Table 7과 같다. 색의 기호도는 30% 저염화한 경우 유의차는 없었으나 약간 증가 하였으며 향의 경우에도 유의차는 보이지 않았으나 DCEP 첨가시에 저염시료군에서 향의 기호도가 약간 상승하였다. 짠향미, 경도, 후미 및 전반적 기호도 특성에서도 저염화 하거나 DCEP을 첨가한 경우의 기호도가 유의차 없이 약간 높은 경향을 보였다.

6. 총 플라보노이드 함량, ABTS 및 DPPH 라디칼 소거활성

치킨 비빔밥의 총 플라보노이드 함량, ABTS 및 DPPH 라디칼 소거활성에 의한 항산화능을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 총 플라보노이드 함량은 DCEP 750 mg을 첨가한 SW 및 RW가 57.02 mg/100 g 및 40.84 mg/100 g의 값으로 DCEP을 첨가하지 않은 SWO 및 RWO의 27.33 mg/100 g 및 30.67 mg/100 g보다 유의적으로 높게 측정되었다($p<0.05$). ABTS 라디칼 소거활성에 의한 항산화활

성측정에서도 표준염도 시료군에서 DCEP을 첨가한 경우 31.74%에서 34.24%로 유의적 증가를 하였으며, 저염 시료군에서 DCEP을 첨가한 경우 31.10%에서 38.22%로 유의적으로 더 높은 항산화 활성 증가를 보였다($p<0.05$). 또한 DPPH 라디칼 소거활성의 경우에서도 마찬가지로 저염 시료군에서 DCEP을 첨가한 경우가 25.89%로 시료군 중에서 가장 유의적으로 우수한 항산화능을 나타내었다. 민들레는 세포노화와 산화적 손상에 관여하는 free radical을 억제하여 항암, 항산화, 및 항균 작용을 하는 생리활성 성분을 함유하고 있으며, 민들레 복합 추출물 AF-343은 식품의약품안전처에 의한 생리활성 2등급의 건강기능식품 개별인증 소재로써 하루 섭취 권장량은 750 mg 이다(Kwak JS 2013, Ra HN & Kim HY 2014). 이 민들레 복합 추출물을 250 mg 혹은 500 mg의 캡슐형태로 약 8주간 아토피 피부염 환자에게 꾸준히 섭취시킨 결과, 피부수분함유도 증가 및 아토피피부염의 증상 완화, 피부보습 및 콜라겐 합성 촉진 등에 도움이 되는 것으로 보고된 바 있다(Kim JH 등 2010, Cho JW 등 2011). 또한, 민들레를 포함한 국화과 식물의 총 플라보노이드 함량 및 ABTS 라디칼 소거활성을 분석한 연구에서는 민들레 추출물을 천연 항산화 소재로 그 활용을 제안한 바 있다(Woo JH 등 2009). 본 연구 결과, 민들레 복합추출물의 1일 권고 섭취량 750 mg을 1회 비빔밥 섭취분량에 첨가하

Table 7. Acceptance test of the chicken *bibimbap*

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Color	5.37±1.48 ³⁾	5.57±1.51	5.57±1.44	5.82±1.31	1.45 ^{NS}
Aroma	5.28±1.48	5.23±1.58	5.13±1.49	5.52±1.61	1.128 ^{NS}
Salty flavor	5.51±1.50	5.61±1.47	5.56±1.41	5.73±1.34	0.437 ^{NS}
Hardness	5.44±1.39	5.56±1.45	5.41±1.36	5.70±1.50	0.75 ^{NS}
After taste	5.56±1.46	5.63±1.48	5.57±1.46	5.65±1.38	0.86 ^{NS}
Overall acceptance	5.65±1.42	5.68±1.39	5.61±1.36	5.68±1.44	0.44 ^{NS}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ NS: not significantly different at $p<0.05$

³⁾ Mean±SD

Table 8. Total flavonoid contents, DPPH and ABTS radical scavenging activity of the chicken *bibimbap*

Sample ¹⁾	SWO	SW	RWO	RW	F-value ²⁾
Total flavonoid contents (mgGAE/100g)	27.33±1.62 ^{c3)}	57.02±0.30 ^a	30.67±1.03 ^d	40.84±0.64 ^b	700.81 ^{***}
Scavenging activity of ABTS radical (%)	31.74±0.85 ^c	34.24±0.07 ^b	31.10±0.86 ^c	38.22±0.07 ^a	85.50 ^{***}
Scavenging activity of DPPH radical (%)	13.58±1.26 ^c	19.37±0.80 ^b	15.33±0.53 ^c	25.89±2.38 ^a	43.90 ^{***}

¹⁾ SWO, SW, RWO, RW; Standard sodium or 30% reduced sodium content recipe of dried type chicken *bibimbap* for HMR without (WO: SWO, RWO) or with (W; SW, RW) AF-343, respectively.

²⁾ ***: $p<0.001$

³⁾ Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

여도 기호도에 큰 영향을 주지 않으면서 높은 항산화 능을 보여 민들레 복합추출물을 첨가한 간편 가정식용 건식형 저염 치킨 비빔밥 제품이 성공적으로 개발되었다고 볼 수 있다.

IV. 결론

본 연구에서는 가정간편식용 비빔밥 제품으로서 DCEP 첨가, 저염 건식형 치킨 비빔밥을 개발하여 항산화활성 및 이화학적·관능적 품질특성을 분석하였다. 건조형 치킨 비빔밥의 나트륨함량은 1인 1회 분량인 120 g으로 환산하였을 때, 표준염도군이 약 1,190 mg이었으며 저염시료군은 유의적으로 약 30% 정도 감소된 약 820 mg의 나트륨을 함유하였다($p < 0.05$). 일반성분분석결과, 회분함량은 DCEP 첨가 시료군인 SW가 6.01%로 유의적으로 가장 높게 평가되어, DCEP 내의 무기질이 치킨 비빔밥 시료의 회분함량을 증가시킨 것으로 사료된다($p < 0.05$). 치킨 비빔밥의 색도 a값 및 b값은 DCEP 첨가하였을 때 무첨가군에 비해 유의적으로 음의 값으로, 나타났다($p < 0.05$). 분석적 관능검사결과, DCEP이 첨가됨에 따라 향은 유의적으로 강하게 평가되었고($p < 0.05$), 표준 염도 시료군에서 30% 정도 저염화한 경우에도 고소한 향, 고소한 향미, 익힌 채소향미, 및 경도 등의 주요 관능적 품질특성에는 유의차가 거의 없었다. 또한 표준염도 시료군 및 저염 시료군에서 각각 다소 느끼할 수 있는 치킨 향미는 감소하였고 고소한 향미는 증가하는 경향을 보였다. 항산화 지표물질로 이용되는 총 플라보노이드 함량, ABTS 및 DPPH 라디칼 소거활성도 측정 결과 DCEP 첨가군이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 본 연구결과 염도를 30% 저감화 하고 DCEP를 첨가하여 항산화 기능이 높은 건강지향적인 건식형 저염 치킨 비빔밥 제품을 성공적으로 개발하였다. 이는 날로 성장하고 있는 HMR시장 속에서 편의와 건강을 동시에 추구하는 현대인들의 새로운 식문화에 어울리는 경쟁력이 높은 고부가가치 편의식으로 이용될 수 있으며, 고령사회에 대비하여 빠른 속도로 증가하는 독거가구의 복지를 위한 고령친화식품으로도 발전이 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의(수출전략기술개발사업) 지원을 받아 연구되었음(No. 114081-03).

References

AOAC. 1995. Official methods of analysis. 16th ed. Association

of official analytical chemists, Washington DC, USA. pp 4-12, p 431

Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 18(1):1191-1200

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 Culin Res* 19(4):109-118

Cho JW, Jeong YS, Han JW, Chun YJ, Kim HK, Kim MY, Kim BJ, Park KM, Kim JK, Kim JH, Cho SM. 2011. Skin hydration and collagen synthesis of AF-343 in HS68 cell line and NC/Nga mice by filaggrin expression and suppression of matrix metalloproteinase. *Toxicol Res* 27(4):225-229

Choi SJ, Kim HY. 2014. Antioxidative activities and quality characteristics of the *Aster scaber bibimbap* for home meal replacement with varied blanching pre-treatment. *Korean J Food Culture* 29(5):444-453

Chung LN, Lee HY, Yang IS. 2007. The structural correlation between consumer's attitudes and intention of repurchase of home meal replacement (HMR) according to the product categories. *Korean J Community Nutr* 12(3):344-351

Han YS, Park JY. 2001. The microbiological and sensorial properties of frozen bibimbap namul during storage. *Korean J Soc Food Cook Sci* 17(2):149-155

Kang MH, Yoon KS. 2009. Elementary school students' amounts of sugar, sodium, and fats exposure through intake of processed food. *J Korean Soc food Sci Nutr* 38(1):52-61

Kang MJ. 2002. Quality characteristics of the bread added dandelion leaf powder. *Korean J Food Preserv* 9(2):221-227

Korea Food & Drug Administration. 2013. Nutrition data base. Available from: <http://www.mfds.go.kr/nutrition/ebook/20130425/main.html>. Accessed May 14, 2015

Korea Food & Drug Administration. 2015. Sodium information, sodium intake status, sodium reduction. Available from: http://www.foodnara.go.kr/Na_down/res/contents/natrium2.js p. Accessed May 14, 2015

Kim HY, Choi SJ, Ra HN, Lee JE. 2014. Activities 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 JH. 2014. Effects of dietary education on low-sodium diet adaptation. *Korean J Food Culture* 29(2):1-10

Kim JH, Lee HI, Park JH, Lim YY, Kim BJ, Lim IS, Kim MN, Kikm HS, Kim JK Han SH, Cho SM, Kim JH, Park KM. 2010. The effect of the extracts of *Taraxacum platycarpum* (AF-343) in atopic dermatitis. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 30(1):36-42

Kim JS, Kim JY, Chang YE. 2012. The quality characteristic and antioxidant properties of saccharified strawberry gruels. *Korean J Food Cook Sci* 41(6):752-758

Kim KJ. 2013. A study on a sales promotion strategy for HMR products in discount stores. *Korean J Culin Res* 19(4):

256-267

- Kwak JS. 2013. Antioxidative activity and quality characteristics of *jeolpyon* added with dandelion. Doctorate dissertation. Dong-A University. Busan, Korea. pp 10-39
- Kye SH, Moon HK, Yum CA, Song TH, Lee SH. 1995. Standardization of preparation methods of Korean foods (III) -For the focus on *pibimbab* (mixed rice)-. Korean J Soc Food Sci 11(5):557-564
- 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 Culin Res 18(5):95-112
- Lee JS, Park KH, Han JA, Hwang JY, Kim JH, Jung YS, Kim SM, Paik JK, Hwang HS, Jeon MS, Hong WS. 2014. A study on the recognition and marketability of the *bibimbap* -Focusing on Japanese and Chinese staying in Korea. Korean J Food Cook Sci 30(2):109-118
- Oh SH, Yu JJ, Kim SG, Cho MK, Choi DS, Oh CH, Jung MY, Woo JW. 2013. Excellency and functionality of *bibimbap*. Food Ind Nutr 18(1):29-36
- Ra HN, Kim HY. 2014. Quality characteristics and microbial safety of sunsik with dandelion (*Taraxacum platycarpum*) complex extract powder (AF-343) for home meal replacement Korean J Food Cook Sci 30(5):642-649
- Roberta Re, Nicoletta Pellegrini, Anna Proteggente, Ananth Pannala, Min Yang, Catherine Rice-Evans. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biol Med 26(5):1231-1237
- Shin JH, Kang MJ, Yang SM, Lee SJ, Ryu JH, Kim RJ, Sung NJ. 2010. Comparison of physicochemical properties and antioxidant activities of Korean traditional *kanjang* and garlic added *kanjang*. J Agric Life Sci 44(2):39-48
- Woo JH, Shin SL, Chang YD, Lee CH. 2009. Screening for antioxidant effects of aerial part extracts obtained from sixteen compositae species. Flower Res J 17(4):271-278
- Yang MG. 2013. A study on the process of *Jeonju bibimbab's* bringing into relief and being sophisticated. Korean Folklore 58(11):235-267

Received on Jun.18, 2015/ Revised on Jun.26, 2015/ Accepted on Jun.26, 2015